



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

PROPOSTA DE RESTAURACIÓ D'UN TORRENT DEL RIU BESÒS SITUAT AL COSTAT DE L'EDAR DE MONTORNÈS DEL VALLÈS

Treball final de grau
Enginyeria Agroambiental i del Paisatge

Autor: Adrian Löchner Prats
Tutor: Xavier Fàbregas Bargalló
Tutor extern: Albert Sorolla Edo
Data: 02 / 07 / 2019

Document I: Memòria

Agraïments

A tot l'equip de Naturalea per a donar-me la oportunitat de conèixer el món de la bioenginyeria, per tots els consells que em van donar per a fer aquest projecte i per obrir-me la possibilitat de treballar en un àmbit laboral que m'apassiona.

En especial a l'Albert Sorolla, Salut Ribera, Inma Rueda, Bet Mota, Gina Sorolla i Clara Unzeta per a donar-me la oportunitat de poder aprendre d'uns grans professionals i ajudar-me sempre que ho he necessitat.

Al meu tutor Xavier Fàbregas per a guiar-me en aquest projecte i tots els consells que em va donar.

Als meus pares per tot el suport i consells que m'han donat al llarg d'aquests 5 anys i sobretot durant aquest últim any treballant amb aquest projecte.

I finalment, a tots els meus companys i professors de carrera que tant bons consells m'han donat.

Resum

El gran augment, en els últims anys, d'estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) a Catalunya, ha provocat canvis tant a la dinàmica hidràulica com en l'estat ecològic de la majoria dels petits cursos fluvials on són alliberades les aigües de depuradora. Donada l'alta estacionalitat i el reduït cabal d'aquests cursos, la qualitat de l'aigua provinent de les EDAR, que no és l'òptima tot i complir amb els requisits legals, esdevé el factor més influent sobre el medi receptor, especialment a la zona més propera de l'abocament.

Aquest projecte proposa la restauració d'un torrent associat al riu Besòs per aconseguir una millora de la qualitat de les aigües sortints de la depuradora de Montornès del Vallès, una millora ambiental dels marges del torrent, una millora geomorfològica i hidràulica i potenciar l'ús social de la zona.

Per a la millora de la qualitat de l'aigua, es proposa que part d'aquesta circuli per un viver d'helòfits i la restant vagi directament al torrent on, a partir de tècniques de bioenginyeria es crearà un medi bioremediador amb la capacitat de millorar la qualitat de l'aigua.

Per a la millora ambiental de la zona, es proposa la recuperació de comunitats vegetals característiques d'espais fluvials com boscos de ribera i roureda a partir de la utilització de tècniques de bioenginyeria.

D'altra banda, per la millora geomorfològica i hidràulica es realitza una diagnosi hidràulica inicial per a calcular els calats i velocitats d'aigua que tindrà el torrent d'estudi amb les entrades de cabal que s'aplicaran de les d'aigües residuals.

A més, per a la millora de l'ordenació del territori, es proposa l'obertura d'un camí al llarg del torrent i actuacions puntuals com passeres, bancs, tanques aprofitant de la pròpia zona d'estudi.

A partir de la modificació del traçat del torrent i les actuacions de bioenginyeria proposades al llarg d'aquest, es conclou que hi haurà una millora significativa de la qualitat de l'aigua arribant a les necessitats ambientals dels rius marcades per l'ACA (Agència Catalana de l'Aigua) a les quals no s'arriba actualment amb les estacions depuradores.

Totes les actuacions són, en la seva totalitat, justificables des d'un punt de vista ecològic, ambiental i social i plantegen una alternativa real en front al sistema ineficient actual de les depuradores.

Gràcies a la instal·lació del viver d'helòfits, es tindrà un rendiment econòmic, a més de d'un espai de millora de la qualitat de l'aigua, que compensarà el consum energètic per a bombejar les aigües depurades cap al torrent.

Aquest projecte planteja la idea de crear espais autosuficients que millorin la qualitat de les aigües residuals i l'ambient a partir de la potenciació de comunitats vegetals autòctones i la creació d'hàbitats per a la flora i fauna.

Resumen

El gran aumento, en los últimos años, de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) en Cataluña, han provocado cambios tanto en la dinámica hidráulica como en el estado ecológico de la mayoría de los pequeños cursos fluviales donde son liberadas las aguas de depuradora. Dada la alta estacionalidad i el reducido caudal de estos cursos, la calidad del agua proveniente de las EDAR que no es la óptima, a pesar de cumplir con los requisitos legales, se traduce en el factor más influyente sobre el medio receptor, especialmente en las zonas más cercanas del vertido.

Este proyecto propone la restauración de un torrente asociado al río Besòs para conseguir una mejora de la calidad de las aguas salientes de la depuradora de Montornès del Vallès, una mejora ambiental de los márgenes del torrente, una mejora geomorfológica e hidráulica y potenciar uso social de la zona.

Para la mejora de la calidad del agua, se propone que parte de esta circule por un vivero de helófitos y la restante vaya directamente al torrente donde, a partir de técnicas de bioingeniería se creará un medio biorremediador con la capacidad de mejorar la calidad del agua.

Por otra parte, para la mejora geomorfológica e hidráulica se realiza un diagnóstico hidráulico inicial para calcular los calados y velocidades de agua que tendrá el torrente de estudio con las entradas de caudal que se aplicarán de las de aguas residuales.

Además, para la mejora de la ordenación del territorio, se propone la apertura de un camino a lo largo del torrente y actuaciones puntuales como pasarelas, bancos, vallas.... aprovechando la materia prima de la propia zona de estudio.

A partir de la modificación del trazado del torrente y las actuaciones de bioingeniería propuestas a lo largo de éste, se concluye que habrá una mejora significativa de la calidad del agua llegando a las necesidades ambientales de los ríos marcadas por la ACA (Agencia catalana del Agua) las cuales no se llega actualmente con las estaciones depuradoras.

Todas las actuaciones son justificables en su totalidad desde un punto de vista ecológico, ambiental y social y plantean una alternativa real frente a los sistemas ineficientes actuales de las depuradoras.

Gracias a la instalación del vivero de helófitos, se tendrá un rendimiento económico, además de un espacio de mejora de la calidad del agua, que compensará el consumo energético para bombear las aguas depuradas hacia el torrente.

Este proyecto plantea la idea de crear espacios autosuficientes que mejoren la calidad de las aguas residuales y el ambiente a partir de la potenciación de comunidades vegetales autóctonas y la creación de hábitats para la flora y fauna.

Abstract

The great increase, in the last years, of the sewage treatment plants (WWTP) in Catalonia, has caused changes both in the hydraulic dynamics and in the ecological state of most of the small river courses where the sewage water is released. Given the high seasonality and low flow of these courses, the quality of the water from WWTP, that is not optimal despite complying with legal requirements, becomes the most influential factor on the receiving environment, especially in the areas closest to the wastewater discharge.

This project proposes the restoration of a stream associated with the Besòs River, which will consist in achieving an improvement in the quality of the outgoing waters of Montornès del Vallès wastewater treatment plant, an environmental improvement of the stream margins, a geomorphological and hydraulic improvement and enhancing the use social of the area.

For the improvement of water quality, it is proposed that part of it circulate through a helophyte basin and the rest go directly to the stream where, using bioengineering techniques, a bioremediating medium with the capacity to improve water quality will be created.

On the other hand, for the geomorphological and hydraulic improvement an initial hydraulic diagnosis is made to calculate the depth of water and its velocities that the study stream will have, with the flow inputs that will be applied from the wastewater.

In addition, for the improvement of the planning of the territory, it is proposed the opening of a path along the stream and specific actions such as footbridges, banks, fences ... from where the raw material will be obtained in the highest possible degree of own study area.

From the modification of the direction of the stream and the bioengineering actions proposed along it, it is concluded that there will be a significant improvement in water quality reaching the environmental needs of the rivers marked by the CWA (Catalan Water Agency) that are not currently arriving with the treatment plants.

All the actions are totally justifiable from an ecological, environmental and social point of view and pose a real alternative to the current inefficient systems of sewage treatment plants.

Thanks to the installation of the helophyte basin, there will be an economic return, as well as a space for improving the quality of the water, which will compensate the energy consumption to pump the purified water into the stream.

This project raises the idea of creating self-sufficient spaces that improve the quality of wastewater and the environment from the empowerment of indigenous plant communities and the creation of habitats for flora and fauna.

Índex

DOCUMENT I: MEMÒRIA	1
AGRAÏMENTS	1
RESUM	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
ÍNDIX DE FIGURES	8
ÍNDIX DE TAULES	11
1. OBJECTIUS	12
2. ANTECEDENTS	12
2.1 Situació i emplaçament	12
2.2 Climatologia i pluviometria	13
2.3 Flora i fauna general de la zona	15
2.4 Evolució històrica	17
3. ESTAT ACTUAL	19
3.1 Afectació legislativa	19
3.2 Descripció general	19
3.3 Característiques de l'àmbit de projecte	21
3.4 Urban River Lab (URL)	21
3.5 EDAR de Montornès del Vallès	22
3.6 Vegetació	24
3.7 Zona d'horta	26
4. TORRENT	27
4.1 Actuacions preliminars	29
Actuació 1.1 Retirada de canya	30
Actuació 1.2 Injecció amb herbicida de robínies	31
Actuació 1.3 Gestió de la fusta disponible	33
Actuació 1.4 Retirada de deixalles	34
Actuació 1.5 Retirada d'uralita	36
4.2 Actuacions de millora geomorfològica	37
Actuació 2.1 Creació d'un nou traçat del torrent	37
Actuació 2.2 Creació d'un camí de ferradura	39

4.3 Actuacions per a la gestió de la hidrologia	39
Actuació 3.1 Sistema de bombament.....	40
Actuació 3.2 Connexions d'aigua del bombament al viver i a l'inici del torrent.....	41
Actuació 3.3 Preparació de les connexions addicionals d'aigua en el torrent.....	46
4.4 Actuacions de millora ambiental.....	46
TRAM 1: Tram ràpid.....	47
Actuació 4.1 Instal·lació de feixines en el tram 1	48
Actuació 4.2 Instal·lació de rotllos de fibra de coco en el tram 1	49
Actuació 4.3 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera del tram 1 ..	50
TRAM 2: Restauració estàndard	52
Actuació 4.4 Construcció d'una arqueta naturalitzada a l'inici del tram 2.....	53
Actuació 4.5 Instal·lació d'herbassars prevegetats en el tram 2	54
Actuació 4.6 Cúmulo de troncs tombats dins la llera del torrent en el tram 2.....	55
Actuació 4.7 Instal·lació de ribaltes en el tram 2	56
Actuació 4.8 Cúmulo de troncs tombats dins la llera del torrent en el tram 2.....	57
Actuació 4.9 Instal·lació d'una Ribalta de 4 nivells en el tram 2	57
Actuació 4.10 Construcció d'un entramat simple en el tram 2	59
Actuació 4.11 Construcció d'un enreixat viu amb peu de feixina en el tram 2.....	60
Actuació 4.12 Aport de còdols a la llera del torrent en el tram 2.....	63
Actuació 4.13 Instal·lació de deflectors de palissades amb troca arbustiva en el tram 2.....	63
Actuació 4.14 Instal·lació de rotllos de fibra de coco en el tram 2	64
Actuació 4.15 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera del tram 2	66
TRAM 3: Aigües lentes	67
Actuació 4.16 Construcció d'una arqueta naturalitzada	68
Actuació 4.17 Construcció de dues motes de pedra.....	69
Actuació 4.18 Revegetació amb helòfits.....	70
Actuació 4.19 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera del tram 3	72
TRAM 4: Restauració estàndard	74
Actuació 4.20 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera al tram 4 ..	75
Actuació 4.21 Connexió del tram 4 amb la llera del Besòs (tram 5).....	76
Actuació 4.22 Potenciació de comunitats vegetals	77

4.5 Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai	81
Actuació 5.1 Obertura d'un nou camí circular al llarg del torrent.....	82
Actuació 5.2 Construcció d'una tanca de fusta amb corda	83
Actuació 5.3 Creació d'una passera de fusta	83
Actuació 5.4 Creació d'una zona d'estada	84
Actuació 5.5 Creació d'una porta que connecti el torrent amb el viver	85
Actuació 5.6 Instal·lació de senyals als accessos principals del torrent.....	85
5. VIVER DE PRODUCCIÓ I RECERCA	86
5.1 Objectiu.....	86
5.2 Característiques del viver	88
5.3 Procés constructiu i amidaments.....	89
5.4 Estudi pèrdues hídriques anuals del viver	90
5.5 Cabal entrada viver	91
5.6 Estudi econòmic viver	91
6. FILOSOFIA DE FUTUR	92
7. BIBLIOGRAFIA	94
8. ANNEXOS	95
Annex I: Tècniques de bioenginyeria	
Annex II: Taula d'evapotranspiració del viver	
Annex III: Càlculs per a la millora hidrològica	

DOCUMENT II: PLÀNOLS**DOCUMENT III: PRESSUPOST**

Índex de figures

Figura 1: Situació geogràfica de la zona estudiada. _____	12
Figura 2: Torrent d'estudi. Ortofoto. Font: Elaboració pròpia a partir base cartogràfic Vissir _____	13
Figura 3: Localització de l'estació meteorològica. _____	13
Figura 4: Temperatures i precipitacions mitjanes mensuals de la zona d'estudi. Any 2017. Font: Meteocat _____	14
Figura 5: Taula resum de les temperatures màximes i mínimes. Any 2017. Font: Meteocat _____	14
Figura 6: Número de dies de glaçada mensuals durant l'any 2017. Font: Meteocat _____	15
Figura 7: Hàbitats propers a la zona d'actuació. Font: Departament de territori i sostenibilitat _____	16
Figura 8: Espècie al·lòctones de l'àmbit d'estudi. Robínia (esquerra) i canya (dreta). Font: Pròpia _____	16
Figura 9: Afectació zona d'actuació a espais naturals protegits (Xarxa Natura 2000). Font: Departament de territori i sostenibilitat _____	17
Figura 10: Evolució històrica de la zona d'estudi. Font: Vissir _____	18
Figura 11: Ubicació dels diferents elements que han afectat al Torrent del projecte. Font: Vissir _____	18
Figura 12: Afectació de l'àmbit d'estudi a les parcel·les existents. Font: Sede Electrónica del Catastro _____	19
Figura 13: Estat actual del marge esquerre i marge dret aigües avall. Font: Pròpia _____	20
Figura 14: Restes de runa i uralita presents en la llera del torrent. Font: Pròpia _____	20
Figura 15: Àmbit del projecte. Font: Elaboració pròpia _____	21
Figura 16: Urban River Lab (URL). Font: Naturalea _____	22
Figura 17: Dades de disseny de la depuradora de Montornès del Vallès. Font: Consorci Besòs-Tordera _____	23
Figura 18: Tractaments de les aigües de la depuradora de Montornès. Font: Consorci Besòs-Tordera _____	23
Figura 19: Treball de camp en l'àmbit d'estudi. Font: Pròpia _____	24
Figura 20: Classificació espècies present en l'àmbit del projecte _____	24
Figura 21: Vegetació disponible dins l'àmbit del torrent. Font: Pròpia _____	26
Figura 22: Parcel·les ubicades dins la zona d'horta il·legal. Font: Pròpia _____	26
Figura 23: Localització dels gestors de residus més propers a l'àrea d'estudi. Font: Departament Territori i Sostenibilitat _____	27
Figura 24: Nuclis de canya identificats en l'àmbit de projecte. (Cx1. Dreta) i (Cx3. Esquerra) _____	30
Figura 25: Identificació dels nuclis de canya presents dins l'àmbit de projecte. Font: Pròpia _____	30
Figura 26: Eliminació mecànica de canya: retroexcavadora executant els treballs i zona sembrada i plantada. Font: Naturalea _____	31
Figura 27: Identificació de diferents peus de robínia en l'àmbit de projecte _____	32
Figura 28: Identificació dels diferents nuclis de robínia dins l'àmbit de projecte. Font: Pròpia _____	32
Figura 29: Identificació de diferents arbres caiguts útils per a la construcció de tècniques de bioenginyeria _____	33
Figura 30: Identificació de les parcel·les en la zona d'horta. (Parcel·la 3: dreta) i (Parcel·la 5: esquerra) _____	35

Figura 31: Identificació de les parcel·les en la zona d'horta il·legal del torrent. Font: Pròpia	35
Figura 32: Identificació uralita en el torrent. Font: Pròpia	37
Figura 33: Proposta del nou traçat del torrent respecte l'actual	38
Figura 34: Connexió dels diferents camins en l'àmbit del projecte. Font: Pròpia	39
Figura 35: Ubicació i arqueta del punt on s'obtindrà l'aigua de la depuradora	40
Figura 36: Bomba submergible FLYGT model BS 2630MT. Font: Xylem	41
Figura 37: Plànol general del sistema d'aigües. Font: Pròpia	42
Figura 38: Esquema de l'arqueta 1 en planta. Font: Pròpia	42
Figura 39: Fórmula matemàtica per a mesurar cabals en Parshall.	43
Figura 40: Esquema de l'arqueta 2 en planta. Font: Pròpia	43
Figura 41: Esquemes del canal Parshall proposat. Font: Pròpia	44
Figura 42: Esquemes en secció transversal i frontal de la segona arqueta. Font: Pròpia	45
Figura 43: Unitats de gabions tubulars (dreta) i disposició horitzontal d'aquests a la sortida d'una canonada.	45
Figura 44: Proposta actuacions per a la millora ambiental del tram 1. Font: Pròpia	47
Figura 45: Exemples de feixines instal·lades per Naturalea. Font: Naturalea	48
Figura 46: Secció transversal d'un punt concret del tram 1 amb instal·lació de feixines. Font: Pròpia	48
Figura 47: Secció transversal d'un punt concret del tram 1 amb instal·lació de rolls vegetaltzats tipus Fiber. Font: Pròpia	49
Figura 48: Imatges d'herbassars tipus Plant Carpet. Font: Naturalea	50
Figura 49: Xarxa orgànica. Font: Naturalea	51
Figura 50: Talús consolidat amb xarxa orgànica, fotos del mes de maig i del mes de juliol. Font: Naturalea	51
Figura 51: Proposta actuacions per a la millora ambiental del tram 2. Font: Pròpia	52
Figura 52: Detalls de la planta (esquerra) i de la secció transversal (dreta) de l'arqueta. Font: Pròpia	53
Figura 53: Esquema general de l'arqueta proposada en el tram 2	53
Figura 54: Imatges d'herbassars tipus Plant Carpet. Font: Naturalea	54
Figura 55: Arbres tombats de l'àmbit de la proposta. Font: Pròpia	55
Figura 56: Instal·lació d'una Ribalta (esquerra) i uns mesos després (dreta). Font: Naturalea	56
Figura 57: Secció transversal del tram 2 amb instal·lació de Ribaltes. Font: Pròpia	56
Figura 58: Arbres tombats de l'àmbit de la proposta. Font: Pròpia	57
Figura 59: Instal·lació d'una Ribalta (esquerra) i uns mesos després (dreta). Font: Naturalea	58
Figura 60: Secció transversal del tram 2 amb instal·lació de Ribaltes. Font: Pròpia	58
Figura 61: Evolució de la instal·lació d'un entramat simple en marges fluvials. Font: Naturalea	59
Figura 62: Evolució des de la instal·lació fins al creixement total de la vegetació d'un enreixat viu.	61
Figura 63: Secció del enreixat viu. Font: Pròpia	61
Figura 64: Detalls constructius d'una de les quatre unitats d'enreixat. Font: Pròpia	61

Figura 65: Esquema de l'enreixat viu. Font: Pròpia	62
Figura 66: Planta d'una palissada amb troca arbustiva i just acabada d'instal·lar. Font: Naturalea	64
Figura 67: Esquema en planta de la instal·lació de les palissades amb troca arbustiva. Font: Pròpia	64
Figura 68: Secció transversal d'un punt concret del tram 2 amb instal·lació de rolls vegetaltitzats tipus Fiber. Font: Pròpia	65
Figura 69: Imatges d'herbassars tipus Plant Carpet. Font: Naturalea	65
Figura 70: Característiques d'una unitat d'un rotlló de fibra de coco. Font: Naturalea	66
Figura 71: Xarxa orgànica. Font: Naturalea	66
Figura 72: Talús consolidat amb xarxa orgànica, fotos del mes de maig i del mes de juliol. Font: Naturalea	67
Figura 73: Proposta actuacions per a la millora ambiental del tram 3. Font: Pròpia	68
Figura 74: Detalls de la planta (esquerra) i de la secció transversal (dreta) de l'arqueta. Font: Pròpia	68
Figura 75: Esquema general de l'arqueta proposada en el tram 2	69
Figura 76: Imatges de motes de pedra ubicades a la riera de Cànoves. Font: Naturalea	70
Figura 77: Secció de les dues motes de pedra vista collada proposades. Font: Pròpia	70
Figura 78: Aiguamoll artificial. Font: Naturalea	71
Figura 79: Secció de part del tram 3 amb la creació d'aiguamolls a la llera del torrent. Font: Pròpia	72
Figura 80: Xarxa orgànica. Font: Naturalea	73
Figura 81: Talús consolidat amb xarxa orgànica, fotos del mes de maig i del mes de juliol. Font: Naturalea	73
Figura 82: Proposta actuacions per a la millora ambiental del tram 2. Font: Pròpia	74
Figura 83: Xarxa orgànica. Font: Naturalea	75
Figura 84: Talús consolidat amb xarxa orgànica, fotos del mes de maig i del mes de juliol. Font: Naturalea	76
Figura 85: Estat actual de desconexió entre el tram 4 i 5. Font: Pròpia	76
Figura 86: Ubicació de les zones que es potenciarien amb boscos de ribera i roureda	77
Figura 87: Espècies proposades per a potenciar el bosc de ribera dins l'àmbit del projecte.	78
Figura 88: Espècies proposades per a potenciar una roureda dins l'àmbit del projecte.	80
Figura 89: Imatge abans i després de la creació d'un camí	82
Figura 90: Tècnica fixació pals verticals per evitar fenòmens de podriment	83
Figura 91: Imatges d'una passera de les mateixes característiques tècniques executada per Naturalea	84
Figura 92: Blocs de pedra plana per a crear una zona d'estada. Font: Naturalea	85
Figura 93: Ubicació de la senyalització proposada. Font: Pròpia	86
Figura 94: Detalls pericó presa de mostres. Font: Pròpia	87
Figura 95: Viver d'helòfits a Castellar del Vallès. Font: Naturalea	88
Figura 96: Esquema piscines. Font: Pròpia	88
Figura 97: Fiber roll vegetaltitzat (esquerra) i Herbassar pluriespecífic en Plant Carpet (dreta).	89

Índex de taules

Taula 1: Identificació i quantificació vegetació zona 1	25
Taula 2: Identificació i quantificació vegetació zona 2	25
Taula 3: Identificació i quantificació vegetació zona 3	25
Taula 4: Identificació i quantificació vegetació zona 4	25
Taula 5: Taula resum dels trams proposats. Font: Pròpia	28
Taula 6: Identificació i quantificació dels nuclis de canya de l'àmbit de projecte. Font: Pròpia	31
Taula 7: Identificació i quantificació de peus de robínia dins l'àmbit de projecte. Font: Pròpia	32
Taula 8: Quantificació i característiques de la vegetació útil dins l'àmbit de projecte. Font: Pròpia	34
Taula 9: Quantificació del material existent a la zona d'horta. Font: Pròpia	36
Taula 10: Càlculs per a trobar el volum total d'horta mitjà. Font: Pròpia	36
Taula 11: Càlcul (m^3) de residus generats en la zona d'horta. Font: Pròpia	36
Taula 12: Càlculs moviments de terres per a crear nou traçat del torrent. Font: Pròpia	38
Taula 13: Càlcul moviments de terres per a obrir el nou camí de 600m. Font: Pròpia	39
Taula 14: Característiques del tram 1	47
Taula 15: Densitat de sembra: $35g/m^2$. Font: Pròpia	51
Taula 16: Característiques del tram 2	52
Taula 17: Quantificació d'helòfits a col·locar en els marges fluvials. Font: Pròpia	55
Taula 18: Quantificació espècies per a la construcció del entramat. Font: Pròpia	60
Taula 19: Quantificació espècies per a la construcció de l'enreixat. Font: Pròpia	62
Taula 20: Característiques del tram 3	68
Taula 21: Quantificació dels helòfits per a re vegetar. Font: Pròpia	71
Taula 22: Densitat de sembra: $35g/m^2$. Font: Pròpia	73
Taula 23: Característiques del tram 4	74
Taula 24: Densitat de sembra: $35g/m^2$. Font: Pròpia	75
Taula 25: Quantificació del nombre d'individus a plantar de cada espècie	79
Taula 26: Quantificació del nombre d'individus a plantar de cada espècie	81
Taula 27: Pèrdues d'aigua del viver en les dos hipòtesis plantejades	90
Taula 28: Cabals d'entrada i sortida per una taxa de renovació de 3 dies	91
Taula 29: Càlcul despesa anual en electricitat pel bombeig de l'aigua.	91
Taula 30: Càlculs dels beneficis per la venda de rotllos de fibra de coco.	92

1. OBJECTIUS

Aquest estudi ha estat redactat per encàrrec de l'empresa Naturalea Conservació S.L, dins el marc del projecte europeu OPERANDUM (Open-Air Laboratories for nature-based solutions) en el qual Naturalea col·labora.

Es planteja aquest projecte arran de la necessitat d'evitar que es continuïn generant discontinuïtats tant a nivell ecològic com hidràulic entre les aigües fluvials i les tractades en les depuradores. És per això, que l'objectiu principal de la present proposta, és la millora de la qualitat de les aigües sortints de la depuradora de Montornès del Vallès. A més, se n'han marcat de més específics per a afavorir al principal objectiu i millorar la proposta inicial.

Els objectius específics d'aquesta proposta són:

- 1) Millora ambiental dels marges del torrent
- 2) Crear un viver de plantes helòfites
- 3) Millora geomorfològica i hidràulica
- 4) Potenciar l'ús social de la zona d'estudi

2. ANTECEDENTS

2.1 Situació i emplaçament

La zona d'actuació es troba situada en el terme municipal de Martorelles tocant amb Montornès del Vallès. En concret, entre la zona nord-oest de Martorelles i sud-oest de Montornès del Vallès.

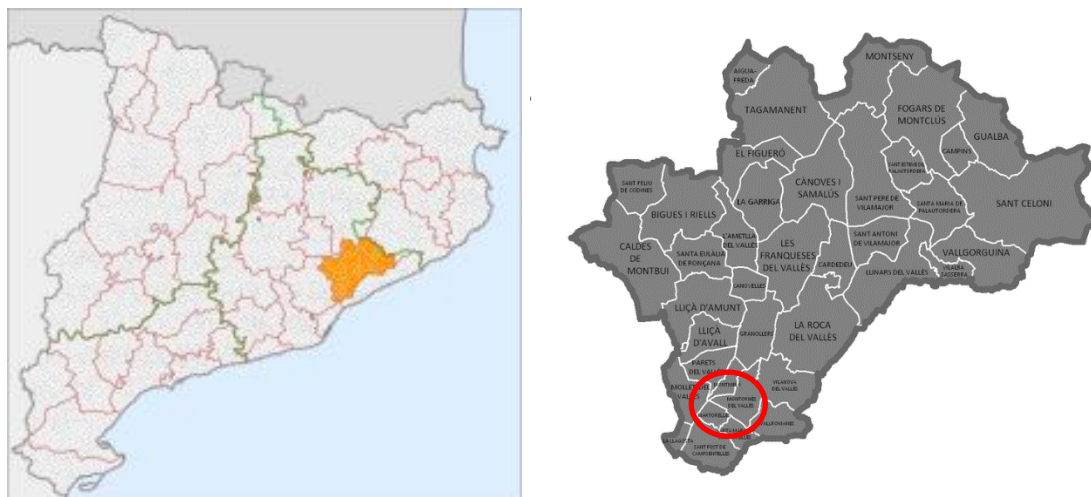


Figura 1: Situació geogràfica de la zona estudiada.

A més de la situació geogràfica global d'estudi, en la següent imatge s'exposa el tram concret d'estudi dins el terme municipal de Martorelles.



Figura 2: Torrent d'estudi. Ortofoto. Font: Elaboració pròpia a partir base cartogràfic Vissir

L'inici del tram de riu es troba a la desembocadura de les aigües tractades a l'EDAR de Montornès del Vallès i finalitza quan arriben al riu Besòs (veure figura 2).

2.2 Climatologia i pluviometria

El clima del terme municipal de Martorelles és de tipus mediterrani prelitoral central. Aquest clima es caracteritza per tenir temperatures moderades entre els 11 i 17°C. Els hiverns són suaus amb alguna gelada ocasional mentre que els estius són més calorosos.



Figura 3: Localització de l'estació meteorològica.

Les dades climàtiques de la zona d'estudi s'han extret de l'estació meteorològica de Vilanova del Vallès, terme municipal molt proper a la zona.

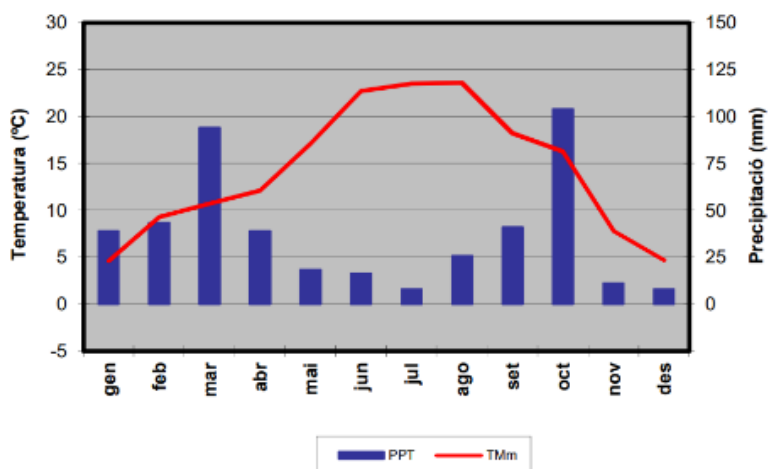


Figura 4: Temperatures i precipitacions mitjanes mensuals de la zona d'estudi. Any 2017. Font: Meteocat

En la figura 4, es pot apreciar com la primavera i la tardor són les estacions més plujoses, a l'hora que l'estiu és el mes amb menys precipitacions. Respecte a les temperatures, l'estiu és l'època més calorosa encara que la diferència tèrmica al llarg de l'any no difereix molt.

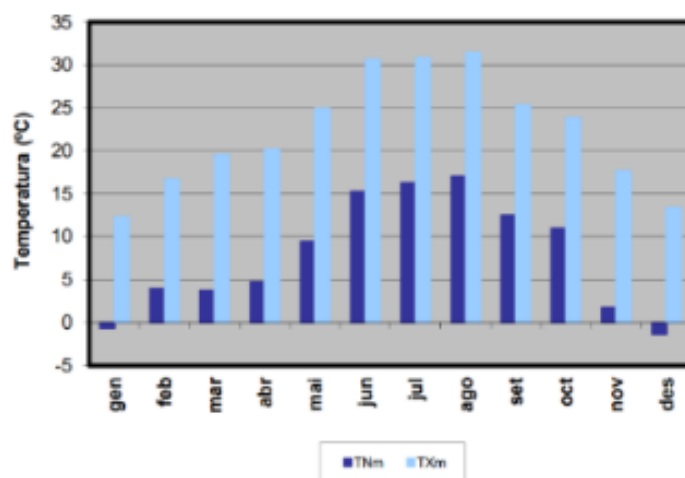


Figura 5: Taula resum de les temperatures màximes i mínimes. Any 2017. Font: Meteocat

Aquests gràfic mostra com la diferència entre les temperatures màximes i mínimes no és molt significativa tot i no trobar-nos ubicats al costat del mar. Aquest resum ens servirà per entendre quin tipus de vegetació s'adaptarà millor al nostre àmbit d'estudi.

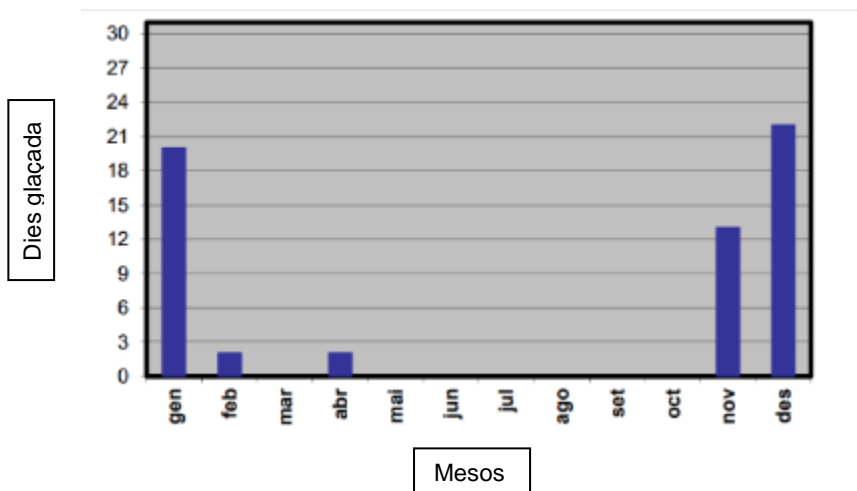


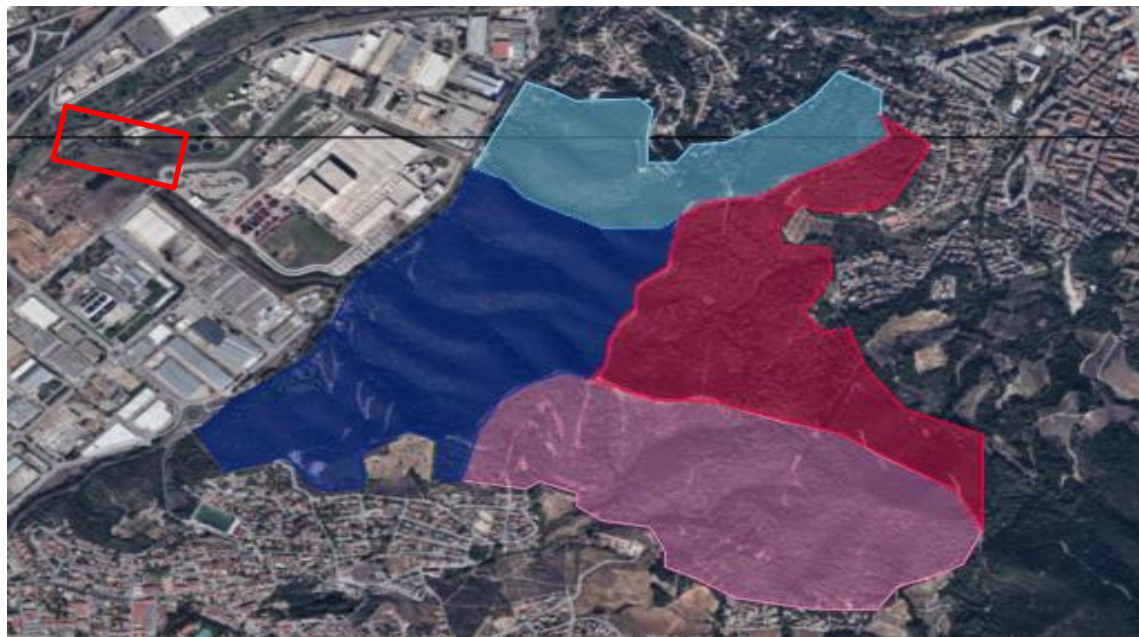
Figura 6: Número de dies de glaçada mensuals durant l'any 2017. Font: Meteocat

Per últim, la figura 6 ens serveix per entendre quins mesos i amb quina freqüència es donen glaçades. És important l'anàlisi d'aquestes dades, per tenir una visió més clara a l'hora d'escollir la vegetació que es plantarà a la zona d'estudi.

2.3 Flora i fauna general de la zona

Abans d'entrar en detall sobre quines poblacions es situen actualment en el torrent, s'ha cregut convenient buscar quina tipologia d'hàbitats es troben en la zona, per tal de poder introduir-los en la posterior restauració ambiental.

Els 4 hàbitats predominants de la zona són omedes, alzinedes i pinedes de pi blanc (veure figura 7). Tot i això, degut a la requalificació de les zones agrícoles gran part dels terrenys són actualment àrees urbanes i industrials.



- Omedes i brugueres dominades per bruc boal
- Alzinars
- Pinedes de pi blanc
- Alzinedes i brugueres dominades per bruc boal
- Àmbit del projecte

Figura 7: Hàbitats propers a la zona d'actuació. Font: Departament de territori i sostenibilitat

A més de la vegetació al·lòctona del torrent degut al alt grau antròpic de la zona, hi trobem molts individus d'oms i alguna alzina puntual.



Figura 8: Espècie al·lòctones de l'àmbit d'estudi. Robínia (esquerra) i canya (dreta). Font: Pròpia

S'ha observat, gràcies a la informació obtinguda del departament de Territori i Sostenibilitat, que l'àmbit d'estudi no afecta a cap espai de la Xarxa Natura 2000 tot i que l'aigua que en sortirà d'aquest anirà al riu Besòs que si està inclòs dins l'espai natural protegit de la Xarxa 2000. D'altra banda, cal destacar que no s'ha detectat la presència de cap espècie protegida ni arbre monumental.



Figura 9: Afectació zona d'actuació a espais naturals protegits (Xarxa Natura 2000). Font: Departament de territori i sostenibilitat

2.4 Evolució històrica

A continuació, es mostra una recopilació d'imatges aèries de la zona per tal d'analitzar quina ha estat l'evolució del torrent i quins motius han suposat que es trobi en la situació actual.



1945



1956



1993



2003



Figura 10: Evolució històrica de la zona d'estudi. Font: Vissir

Com es pot veure en l'evolució històrica (veure figura 10), a partir dels anys 90, es va iniciar un procés d'urbanització de la zona que fins llavors havien estat camps agrícoles. Primer es va construir el polígon industrial de Can Bosquerons al terme municipal de Montornès del Vallès i 10 anys després es va construir el polígon Can Roca a Martorelles.

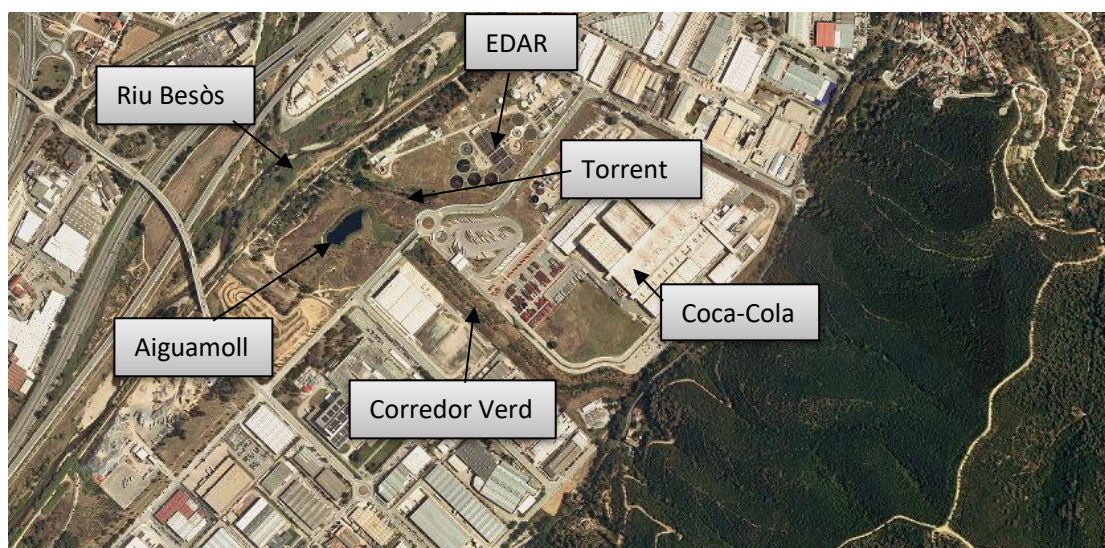


Figura 11: Ubicació dels diferents elements que han afectat al Torrent del projecte. Font: Vissir

A més de veure l'evolució històrica, és important entendre el motiu pel que el torrent es troba actualment en un estat tan degradat (veure figura 13).

Les aigües que sortien de la EDAR circulaven pel torrent d'estudi fins arribar al riu Besòs afavorint el creixement de vegetació i punts de refugi per a la fauna de la zona.

Però l'any 2001, es va construir una planta de la multinacional Coca-Cola (veure figura 11) que va crear un corredor verd (veure figura 11) per on hi va fer circular les aigües residuals de la planta i les de la depuradora de Montornès del Vallès fins a un aiguamoll creat per la mateixa empresa (veure figura 11). Aquest fet, va deixar sense aigua el nostre tram d'estudi i va provocar que el torrent entrés en un procés de degradació ecològic i social amb l'aparició de flora al·lòctona i invasora i la dificultat d'accés a aquest, fent que perdés interès per a la població de la zona.

3. ESTAT ACTUAL

3.1 Afectació legislativa

Amb l'objectiu de comprovar la viabilitat d'aquest projecte, s'ha procedit a la identificació de la titularitat i la funcionalitat dels terrenys que engloben l'àmbit d'estudi.

Per una banda, el torrent d'estudi queda dividit en 5 parcel·les d'ús agrícola i de propietat pública el qual ens indica que s'hi podria actuar sobre aquesta àrea.

D'altre banda, el viver queda sota propietat del Consorci Besòs-Tordera amb qui l'empresa redactora ja hi té una col·laboració dins el mateix espai amb el Urban River Lab.

Gràcies a la identificació de la titularitat i funcionalitat de les parcel·les que engloben aquest projecte podem assegurar la seva viabilitat des d'un punt de vista legislatiu.



Figura 12: Afectació de l'àmbit d'estudi a les parcel·les existents. Font: Sede Electrónica del Catastro

3.2 Descripció general

L'àmbit de la proposta es troba en una zona industrial característica del Vallès Oriental en el que la possibilitat de passejar i sentir-se envoltat de natura es pràcticament impossible.

Tal i com s'ha descrit en el punt 2.4, es va construir una nova planta de la multinacional Coca-Cola ocupant una superfície total de 50 ha de la finca Can Fenosa, al costat de la depuradora de Montornès del Vallès.

Aquest fet, va accelerar la degradació que estava patint el torrent d'estudi des de feia anys degut a la industrialització de la zona (veure explicació 2.4).

L'empresa embotelladora Coca-Cola es va comprometre amb els ajuntaments de Montornès del Vallès i Martorelles a crear un connector biològic que facilités el pas dels animals fins al riu Besòs i a la vegada que fos un corredor per on fer circular les seves aigües tractades i les de la depuradora de Montornès del Vallès en compensació pels danys paisatgístics que generaria fer la planta.

Amb aquesta solució provisional, no només no es van solucionar els problemes existents amb les discontinuïtats entre les aigües fluvials del Besòs i les residuals, sinó que també va provocar la pèrdua d'aigua que hi circulava fins llavors pel torrent que estem estudiant afavorint a la seva degradació ambiental.



Figura 13: Estat actual del marge esquerre i marge dret aigües avall. Font: Pròpia

Actualment, ens trobem una zona on predominen les espècies al·lòctones i introduïdes i el creixement de la vegetació és totalment descontrolat. En aquest espai, tot i trobar-nos al costat d'un aiguamoll (veure figura 11), és difícil observar-hi fauna ja que el torrent està totalment sec i no hi ha llocs de refugi per als animals. A més, degut a la gran pressió antròpica de la zona, trobem restes de runa com uralita (veure figura 14) al llarg del torrent i una zona d'horta il·legal (veure figura 22).



Figura 14: Restes de runa i uralita presents en la llera del torrent. Font: Pròpia

3.3 Característiques de l'àmbit de projecte

L'àmbit del projecte quedarà dividit en el torrent que es pretén restaurar i el viver d'helòfits.

Torrent:

- Superfície: 8.200 m²
- Longitud: 360 m
- Pendent: 1,98%
- Amplada de la llera actual: 1,5 m

Viver:

- Superfície: 1.800m²

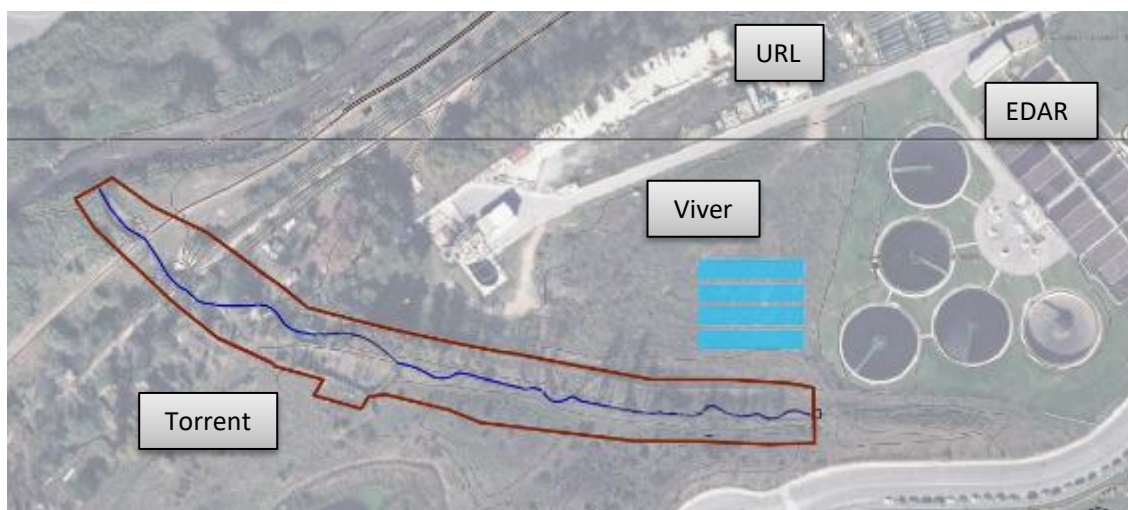


Figura 15: Àmbit del projecte. Font: Elaboració pròpia

L'àmbit del projecte (veure figura 15) està al costat de dues infraestructures importants que es tindran en compte en la present proposta. Aquestes són la depuradora de Montornès del Vallès i el Urban River Lab (URL).

3.4 Urban River Lab (URL)

El Urban River Lab (URL) és un laboratori a l'aire obert que va néixer de la necessitat d'entendre els múltiples efectes de l'activitat humana sobre els nostres rius. Aquest laboratori consta de 18 canals en els que hi circula aigua tractada de l'afluent de la depuradora. Des de la seva construcció s'han realitzat diferents experiments per entendre com podem millorar les condicions actuals dels rius a partir d'helòfits, provocant velocitats diferents i altres paràmetres dins els propis rius.



Figura 16: Urban River Lab (URL). Font: Naturalea

3.5 EDAR de Montornès del Vallès

Aquesta planta depuradora, situada en el terme municipal de Montornès del Vallès, en el paratge anomenat Pla de Can Buscarons, tracta les aigües residuals de Montornès del Vallès, Parets del Vallès, Vilanova del Vallès, Montmeló, Lliçà de Vall, Lliçà d'Amunt, Vallromanes i una vessant de Granollers i Mollet, així com les aigües residuals generades pels seus assentaments industrials, que no disposen de depuració pròpia.

La xarxa de col·lectors en alta és d'aproximadament 64 km de longitud que recorren paral·lelament a les lleres dels rius Besòs, Congost, Mogent, Tenes, riera Seca i riera de Vallromanes.

La primera fase de la planta, va ser construïda l'any 1994 per tractar un cabal de 30.000 m³/dia amb tractament primari físic-químic. En una segona fase (1999), es va a un procés biològic amb estabilització dels fangs mitjançant digestió anaeròbia. L'any 2005 es va remodelar la planta per tractar un cabal de 40.000 m³/dia.

Actualment, les aigües residuals de la depuradora de Montornès passen per un tractament primari i secundari abans que surtin de la depuradora (veure figura 18).

Tractament primari:

- Tamisat de fins
- Dessorador-desgreixador
- Decantació primària

Tractament secundari:

- Reactor biològic
- Decantació secundària

El fet que els nivells de contaminants concrets com el nitrogen, fòsfor, metalls pesats, fàrmacs entre d'altres sobrepassin les necessitats del riu (veure plànol 3.1), es pot explicar per la falta d'un tractament terciari de la depuradora.

El nitrogen és dels paràmetres que més s'hauria de reduir ja que aquest pot afavorir a processos d'eutrofització.

DADES DE DISSENY			
CABAL DIARI	40.000 m ³ /dia	POTÈNCIA INSTAL·LADA	2.000 Kw
CABAL MIG DIARI	1.666 m ³ /hora	SUPERFÍCIE OCUPADA	40.000 m ²
POBLACIÓ EQUIVALENT	206.000 hab/equi		
DBO ENTRADA	310 mgO ₂ /l	DBO SORTIDA	<25 mgO ₂ /l
SS ENTRADA	313 mg/l	SS SORTIDA	< 35 mg/l
PRESSUPOST CONSTRUCCIÓ ANY	1.994	PRESSUPOST AMPLIACIÓ ANY	1.999
DEPURADORA	5.589.412,57 €	DEPURADORA	6.947.699,93 €
TOTAL	5.589.412,57 €	COL·LECTORS	721.214,53 €
PRESSUPOST AMPLIACIÓ ANY	2.005	TOTAL	7.668.914,45 €
DEPURADORA	8.819.860,42 €		
TOTAL	8.819.860,42 €		

Figura 17: Dades de disseny de la depuradora de Montornès del Vallès. Font: Consorci Besòs-Tordera

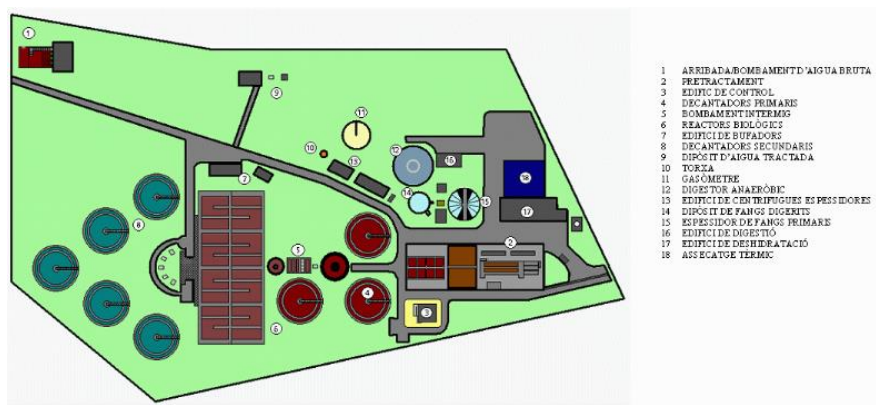


Figura 18: Tractaments de les aigües de la depuradora de Montornès. Font: Consorci Besòs-Tordera

3.6 Vegetació

Per a la diagnosi de la flora del torrent, s'ha realitzat un treball de camp amb profunditat per identificar quines i quin nombre d'espècies hi trobem.



Figura 19: Treball de camp en l'àmbit d'estudi. Font: Pròpia

Tot i que el projecte es troba en un àmbit fluvial, s'ha identificat diverses espècies que no pertanyen al típic bosc de ribera. Aquest fet es podria explicar per l'afectació antròpica de la zona des dels anys 90 amb l'inici de la construcció del polígon industrial de Can Bosquerons (Montornès del Vallès) i amb la posterior ampliació de la l'àrea urbana de la zona.

A continuació es detallen i es quantifiquen les diferents espècies vegetals que s'han identificat i que ens permetran tenir un bon criteri a l'hora d'elaborar l'estat final de la vegetació del projecte.

Vegetació present en l'àmbit d'estudi:

Autòctona de ribera



Om (*Ulmus minor*)

Introduïda



Plàtan (*Platanus x acerifolia*)



Lledoner (*Celtis australis*)

Al·lòctona invasora



Canya (*Arundo donax*)



Robinia (*Robinia pseudocacia*)

Figura 20: Classificació espècies present en l'àmbit del projecte

S'han valorat les 4 primeres zones del torrent (veure plànol 1.1) per a la retirada de vegetació al·lòctona ja que en les zones restants del projecte la presència d'aquestes és nul·la.

ZONA	VEGETACIÓ
1	<ul style="list-style-type: none"> • 34 robínies: 17 < d.15cm, 10 mortes d.15-30cm i 7 > d.15cm • 1 plàtan: 1 caigut amb enfiladissa • Massa herbosa de 5x2 • 8 rebrots d'oms

Taula 1: Identificació i quantificació vegetació zona 1

ZONA	VEGETACIÓ
2	<ul style="list-style-type: none"> • 27 robínies: 24 < d. 15cm i 3 > d.15cm • 5 plàtans: 3 vius i 2 morts • 3 lledoners • 3 oms petits • 16 robínies: 7 > d.15cm, i 9 de d.15cm

Taula 2: Identificació i quantificació vegetació zona 2

ZONA	VEGETACIÓ
3	<ul style="list-style-type: none"> • 10 plàtans: 5 de peu (1 envaït per enfiladissa) i 5 caiguts. • 17 lledoners: 10 de petits i 7 rebrots. • 10 m³ de restes forestals.

Taula 3: Identificació i quantificació vegetació zona 3

ZONA	VEGETACIÓ
4	<ul style="list-style-type: none"> • 11 lledoners: 1 de > 6m d'alçada i 10 2-3m d'alçada. • 3 plàtans vius: 2 grans amb dos peus, 1 envaït per enfiladissa. • 9 robínies: 8 rebrots i 1 petita. • 2 plàtans morts: 1 de peu i l'altre caigut. • 2 oms amb grafiosi. • El marge dret ocupat per molts cards.

Taula 4: Identificació i quantificació vegetació zona 4

A part de la caracterització de la vegetació present, es proposa utilitzar el material vegetal com a matèria prima per a la construcció de les diferents actuacions que es proposaran al llarg del torrent.



Figura 21: Vegetació disponible dins l'àmbit del torrent. Font: Pròpia

3.7 Zona d'horta

Dins el propi torrent, s'ha identificat una zona d'horta il·legal d'uns 2.000m² aproximadament que s'ha de tenir en compte en la redacció d'aquesta proposta ja que s'haurà de quantificar els residus que es generaran de la seva eliminació.



Figura 22: Parcel·les ubicades dins la zona d'horta il·legal. Font: Pròpia

Es proposa portar els residus a l'abocador més proper de la zona un cop s'hagi eliminat la zona d'horta.

En la figura 16 es mostra els gestors de residus més propers a la zona del projecte que són:

- 1) Deixalleria de Mollet del Vallès
- 2) Planta de transvasament de Mollet del Vallès
- 3) Deixalleria de Montmeló
- 4) Deixalleria de Martorelles



Figura 23: Localització dels gestors de residus més propers a l'àrea d'estudi. Font: Departament Territori i Sostenibilitat

4. Torrent

Es proposa actuar en els primers 280 m dels 360 m totals de longitud que té el torrent degut al mal estat en el que es troben. Els últims 80 m que pertanyen a la zona 6 (veure plànol 2.7) presenten un bon estat i no s'ha trobat necessari fer-hi cap actuació.

Per a establir la funcionalitat del torrent, es proposen 4 trams amb diferents velocitats d'aigua i diferents elements de bioenginyeria que faran que el traçat sigui més sinuós. Això, suposarà un augment del temps de retenció i la creació de noves zones de retenció hidràulica transitòria, que afavoriran a la disminució de la càrrega de nutrients degut a l'assimilació per part de la biota i els macròfits (Schulz et al., 2003, Lupon 2009). També es veurà incrementat l'intercanvi de soluts amb la zona hiporreica (part subsuperficial del llit fluvial) (Hendricks & White, 1988). Aquests processos donaran lloc a una millora de la qualitat de l'aigua.

Cada un dels trams tindrà una longitud de 80m, exceptuant l'últim, per a tenir un suficient recorregut d'interacció amb les condicions generades en cada zona.

En el següent quadre resum, es classifiquen els diferents trams del torrent:

Tram	Extensió (m)	ID
1	0-80	Tram de ràpids
2	80-160	Restauració estàndard
3	160-240	Tram lent
4	240-280	Restauració estàndard

Taula 5: Taula resum dels trams proposats. Font: Pròpia

Tram de ràpids

Proposta geomorfològica

Es proposa reduir la part inferior de la llera del torrent a 1m, reduint la secció d'aquesta i augmentant la velocitat de l'aigua circulant. A més, a l'hora de fer el nou traçat es baixaran 22 cm cada 20 m (1.1%) el nivell actual de la superfície del llit de la llera.

Proposta ambiental

Es col·locaran fibers rolls vegetats als dos marges de la llera ja que és una tècnica que funciona molt bé per a cabals d'aigua elevats i consolida el peu del talús. Amb aquesta tècnica s'afavoreix el creixement d'helòfits que també contribuiran a la millora de la qualitat de l'aigua i a la creació de zones de refugi per a la fauna. En un altre punt del tram es proposa la instal·lació d'un nivell de feixina per a l'estabilització del talús i fomentar el creixement de comunitats vegetals autòctones com és la salzeda.

Restauració estàndard

Proposta geomorfològica

Aquesta zona quedarà dividida en dos trams. El primer d'ells tindrà una longitud total de 80m (a) i el segon que serà el tram final tindrà un total del 40m (b).

Es mantindrà l'amplada d'1,5m de la part baixa de la llera del torrent i es baixarà uns 15 cm cada 20m (0.75%), per afavorir la circulació de l'aigua en el torrent, ja que actualment, tal i com es mostra en el perfil longitudinal (veure plànol 7.1), els pendents són mínims.

Proposta ambiental

- a) Tram 80 m: Instal·lació de rols vegetaltitzats tipus Fiber i herbassars pluriespecífics, cúmuls de troncs, acumulació de còdols, entramats i enreixats.
- b) Tram 40 m: Xarxa orgànica amb una posterior sembra d'herbàcies autòctones per a consolidar els talussos.

Tram lent

Proposta geomorfològica

Per crear un tram amb velocitats de cabals inferiors a les dues zones anteriors, es proposa ampliar la part baixa de la llera a 2m per a reduir velocitats i baixar el pendent només 5cm cada 20m (0.25%) assegurant la circulació de l'aigua però amb pendents molts suaus en comparació a les altres zones.

A més, es proposa la creació de dos zones planes amb la instal·lació de dos aiguamolls que frenaran velocitats elevades.

Aquestes dues làmines d'aigües vindran precedides de dos dics de pedra amb una manta geotèxtil que ajudarà a acumular residus i disminuir les velocitats de les aigües.

Proposta ambiental

Per a la protecció dels marges fluvials, es proposa la instal·lació d'una xarxa orgànica amb una posterior sembra que ajudi a consolidar el talús un cop la xarxa orgànica quedi degradada.

La creació de dos aiguamolls donarà refugis per a la fauna de la zona i millorarà la qualitat de l'aigua. Un estudi d'investigació dirigit per la Universitat de Barcelona (UB) i el Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB) amb la col·laboració de Naturalea (Argerich, A., Drummond, Jennifer D., Gacia, Esperança., Martí, Eugènia., Sorolla, Albert., Sabater, Francesc., i Nikolakopoulou, M. (2018). *Emergent macrophyte roots architecture controls subsurface solute transport. Water Resources Research* 54. 5958-5972) ha demostrat que alguns macròfits (*Iris pseudacorus* L, *Phragmites australis* L i *Scirpus lacustres* L) milloren significativament la qualitat de l'aigua, absorbint substàncies que no han pogut estar eliminades en les estacions depuradores.

4.1 Actuacions preliminars

Les actuacions incloses dins d'aquest apartat, són aquelles necessàries per a la retirada d'impactes i espècies invasores, a partir de les quals treballar per una millora social i ecològica.

Actuació 1.1 Retirada de canya

La retirada de la canya (*Arundo donax*) és necessària i important per tal d'evitar un espai monoespecífic on gran part de la fauna autòctona no s'hi desenvolupa, i que a la llarga provoca un reducció de l'estabilitat en els talussos i taps en estructures en episodis de crescudes del riu.

La canya és una espècie molt invasiva en zones mediterrànies ocupant espais degradats amb una gran facilitat i una elevada rapidesa impedit que les espècies autòctones hi puguin créixer. Aquest fet juntament amb la seva gran rapidesa de rebrot la fa una espècie molt perjudicial pels ecosistemes fluvials.



Figura 24: Nuclis de canya identificats en l'àmbit de projecte. (Cx1. Dreta) i (Cx3. Esquerra)

En la figura 25 s'han identificat i quantificat els nuclis de canya presents en l'àmbit del projecte:

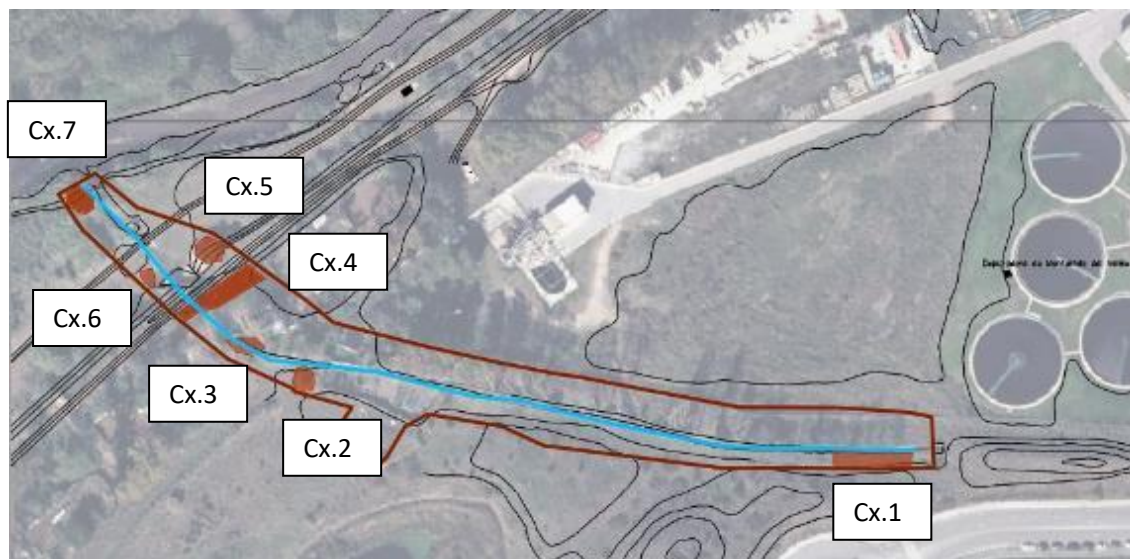


Figura 25: Identificació dels nuclis de canya presents dins l'àmbit de projecte. Font: Pròpia

Nucli	Superfície (m ²)
Cx.1	145
Cx.2	57
Cx.3	60
Cx.4	196
Cx.5	75
Cx.6	25
Cx.7	70
m ² total =	628

Taula 6: Identificació i quantificació dels nuclis de canya de l'àmbit de projecte. Font: Pròpia

És important destacar, que per a la retirada de canya (*Arundo donax*) cal desbrossar la part aèria amb mitjans mecànics i posteriorment a l'extracció de la part aèria, cal arrencar el sistema de rizomes fins a 0,5m de profunditat amb retroexcavadora, i amb el suport d'un equip humà de tres persones rastrejant la superfície remoguda per extreure algun rizoma restant.



Figura 26: Eliminació mecànica de canya: retroexcavadora executant els treballs i zona sembrada i plantada. Font: Naturalea

Descripció	Amidaments
Eliminació mecànica dels nuclis de canya	628m ²

Actuació 1.2 Injecció amb herbicida de robínies

La robínia (*Robinia pseudoacacia*), arbre originari de Nord- Amèrica, apareix naturalitzada en molts indrets, sobretot talussos, vores de camins, cunetes, boscos de ribera i en menor mesures zones naturals i semi-naturals. Pot formar colònies de molts individus i té un clar caràcter invasor que comporta problemes de desplaçament de les espècies forestals autòctones. La robínia és una planta amb un creixement molt ràpid i agressiu, essent una espècie difícil d'erradicar a causa l'elevada taxa fotosintètica i la germinació ràpida a través de llavor, impeding el desenvolupament de plantes heliòfiles.



Figura 27: Identificació de diferents peus de robínia en l'àmbit de projecte

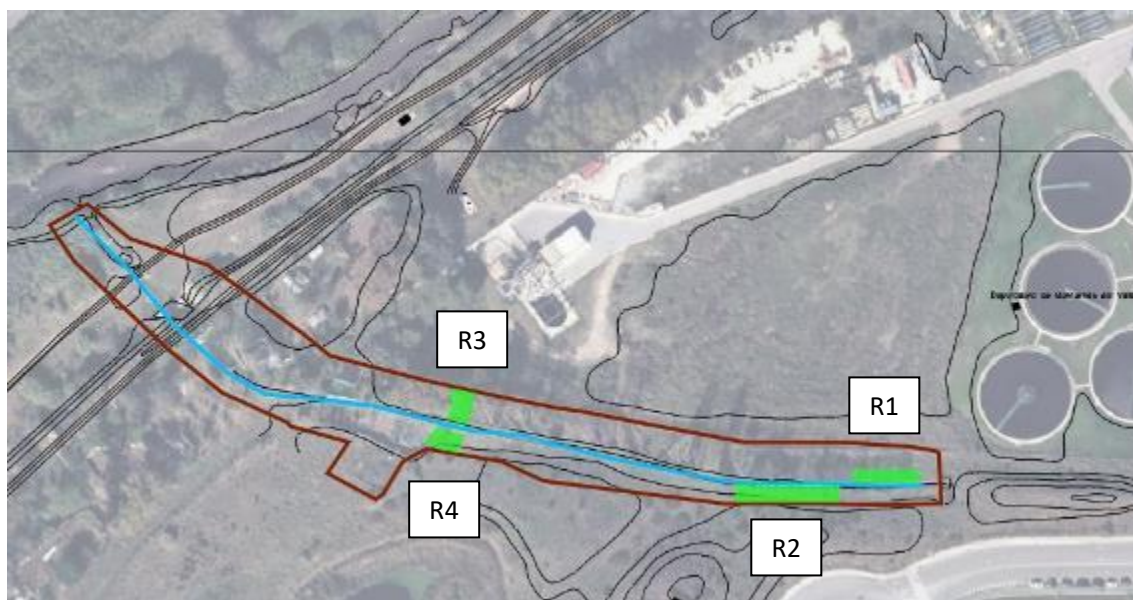


Figura 28: Identificació dels diferents nuclis de robínia dins l'àmbit de projecte. Font: Pròpia

Nucli	Peus (u)
R.1	34
R.2	43
R.3	5
R.4	4
total =	86

Taula 7: Identificació i quantificació de peus de robínia dins l'àmbit de projecte. Font: Pròpia

Per eliminar els peus de robínia es preveu un tractament a dos anys vista amb l'ús d'una sola substància activa, el Glifosat, amb tecnologia Transorb II.

Procediment:

- Perforació per aplicar el producte a la base del tronc o a les primeres bifurcacions. Amb una broca (8/10) es barrinaran orificis oblics de 45° i 4cm de profunditat (1 orifici cada 8cm).

- Aplicació dels productes amb xeringa de 2mm de solució de Glifosat diluït amb aigua al 9%. Es pot realitzar una aplicació de Glifosat al 4.5% si hi ha rebrots petits.

S'aplicarà l'herbicida amb els peus sencers en època vegetativament activa i sempre que sigui possible a finals d'estiu o principis de tardor.

Descripció	Amidaments
Injecció dels peus de robínia associats al torrent	86u

Actuació 1.3 Gestió de la fusta disponible

Al llarg del torrent, trobem molts plàtans (*Platanus x acerifolia*) caiguts que s'hauran de retirar per recuperar i millorar l'espai des d'un punt de vista paisatgístic i ecològic. Es proposa utilitzar la fusta disponible que tenim en l'àmbit d'estudi per a construir elements relacionats amb la bioenginyeria o elements constructius com tanques de fusta i passeres.



Figura 29: Identificació de diferents arbres caiguts útils per a la construcció de tècniques de bioenginyeria

	Unitats	Longitud (m)	Diàmetre (m)	Utilització
Plàtans vius	1	8	0,4	No
	2	4	0,5	No
	1	6	0,3	No
	2	10	0,4	No
Plàtans morts	1	8	0,4	No
	1	10	0,4	No
	2	4	0,35	No
	2	6	0,4	No
	1	5	0,5	No
	1	4	0,25	No
	1	7	0,4	No
	1	8	0,4	No
	1	6	0,45	No
	1	6	0,3	No
	1	3	0,5	No
Robínies vives	23	5	0,2	Si
	53	3	0,1	No
Robínies mortes	10	5	0,2	Si

Taula 8: Quantificació i característiques de la vegetació útil dins l'àmbit de projecte. Font: Pròpia

Tota aquella fusta que no utilitzarem per a la construcció de les actuacions que proposem més endavant, serà retirada i transportada al abocador municipal més proper.

Descripció	Amidaments
Tala i retirada de plàtans vius de 8-10m de longitud i 0,3-0,5m de diàmetre	6u
Retirada de plàtans morts de 3-10m de longitud i 0,25-0,5m de diàmetre	13u
Tala i retirada de robínies mortes i vives de 3-5m de longitud i 0,1-0,2m de diàmetre	86u

Actuació 1.4 Retirada de deixalles

El Torrent que es pretén restaurar en aquest projecte passa per una zona d'horta il·legal, la qual es proposa eliminar. En aquesta zona s'han identificat 5 parcel·les (veure figura 22) i s'ha fet una estimació del conjunt de residus que se'n retiraran.



Figura 30: Identificació de les parcel·les en la zona d'horta. (Parcel·la 3: dreta) i (Parcel·la 5: esquerra)

En la figura 31, observem la distribució que s'ha escollit per a identificar cada una de les parcel·les dins la zona d'horta.

Tot i això, a l'hora de realitzar la quantificació dels residus que s'hauran de retirar, s'han fets els càlculs sense tenir en compte la parcel·lació.

En la taula 9, s'ha identificat el tipus de residu que es troba en la zona i s'han quantificat. A més s'ha calculat el percentatge de cada element dins el total en tant per u.

Aquests valors s'han multiplicat pel volum total d'horta calculat en la taula 10 i són els que es troben en la taula 11. En aquesta taula trobem els m³ de cada residu i els m³ totals que haurem de retirar i portar a l'abocador més proper de la zona.

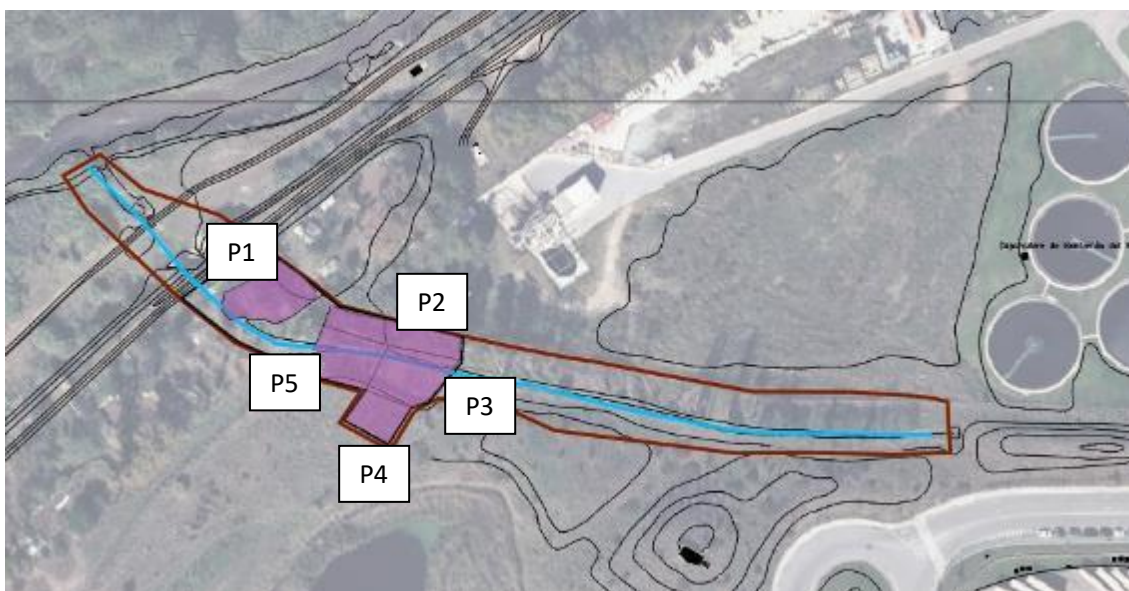


Figura 31: Identificació de les parcel·les en la zona d'horta il·legal del torrent. Font: Pròpia

		Fusta (m3)	Dipòsit (U)	Restes vegetals (m3)	Runa neta (m3)	Resta (m3)	Uralita (m3)	placa aïllant (m2)	TOTAL
Zona d'horta	Proporció residus (tant per u)	0,399	0,046	0,252	0,098	0,205	0,011	0,018	1,030
	Quantificació material	60,55	7,00	38,26	14,85	31,20	1,69	2,80	151,87

Taula 9: Quantificació del material existent a la zona d'horta. Font: Pròpia

Superfície total horta (m ²)	Volum mig per parcel·la (volum/m ²)	Volum total horta (volum/m ²)
1851	0,1	185,1

Taula 10: Càlculs per a trobar el volum total d'horta mitjà. Font: Pròpia

Residus	Unitat (m ³)
Fusta	65,6
Dipòsit de plàstic	8,5
Restes vegetals	46,6
Runa neta	18,1
Deixalles varies	38,0
Uralita	2,1
Plaques plàstiques	3,4
total residus =	182,4

Taula 11: Càlcul (m³) de residus generats en la zona d'horta. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Eliminació amb mitjans mecànics, càrrega a camió o contenidor i gestió del total de residus extrets en la zona d'horta. Inclou la taxa de residus.	182,4m ³

Actuació 1.5 Retirada d'uralita

Es proposa fer una partida específica ja que és un material que pot causar problemes greus de salut si s'inhala en les seves fibres. Es proposaran unes normes de seguretat mínimes a l'hora de la retirada de la uralita verificant que s'elimina completament



Figura 32: Identificació uralita en el torrent. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Retirada de tota la uralita al llarg del torrent.	2,1 m ³

4.2 Actuacions de millora geomorfològica

Les actuacions proposades en aquest apartat, consistiran en modelar el terreny actual per a obtenir un nou traçat del torrent més reactiu amb l'aigua i un camí de pas.

Actuació 2.1 Creació d'un nou traçat del torrent

S'ha definit un nou traçat del torrent amb un recorregut més llarg i sinuós que l'actual, per afavorir la interacció entre l'aigua i aquest i respectant sempre els arbres d'interès actuals.

Es planteja aconseguir un pendent significatiu en el tram que permeti fer circular l'aigua ja que tal i com podem observar en el perfil longitudinal (veure plànol 7.1) trobem dos zones molt planes separades entre elles per una zona de 9,5m amb un pendent del 41%.

Es proposa baixar 2 metres el nivell de terra en el punt on acaba la zona d'horta per a assegurar-nos de tenir un pendent mínim per a la circulació de l'aigua. Per portar a terme aquesta actuació s'haurà de retirar tota la terra extreta que es disposarà al marge esquerra del torrent on hi ha una gran esplanada al costat de l'aiguamoll.

A més d'aquesta actuació, es proposa compactar tot el tram del torrent per a que el sòl treballi gairebé com un impermeabilitzant i tinguem les mínimes pèrdues per infiltració.

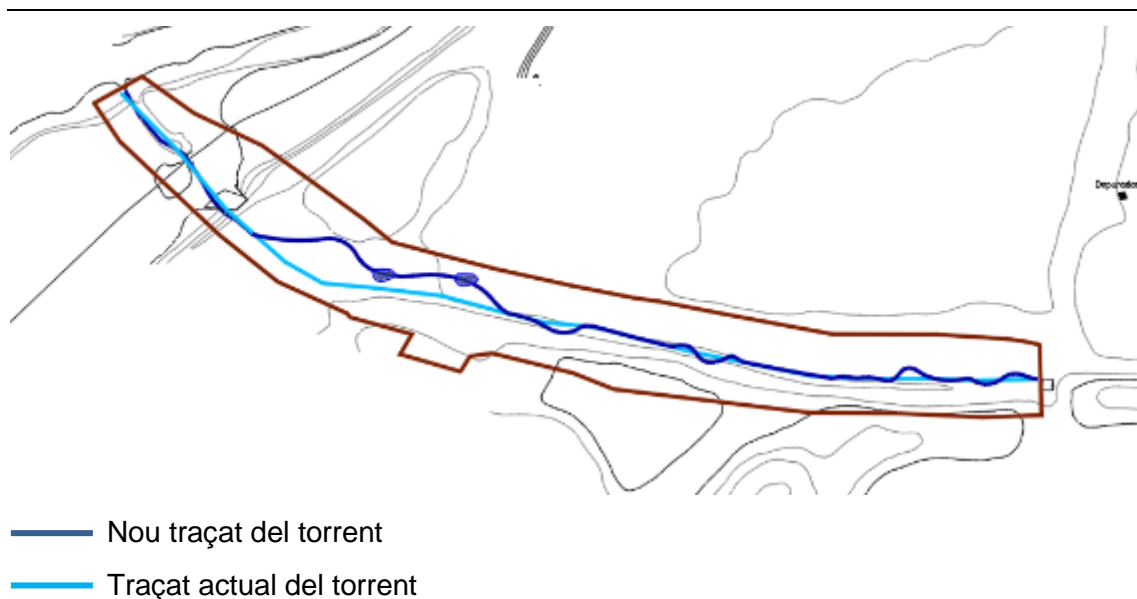


Figura 33: Proposta del nou traçat del torrent respecte l'actual

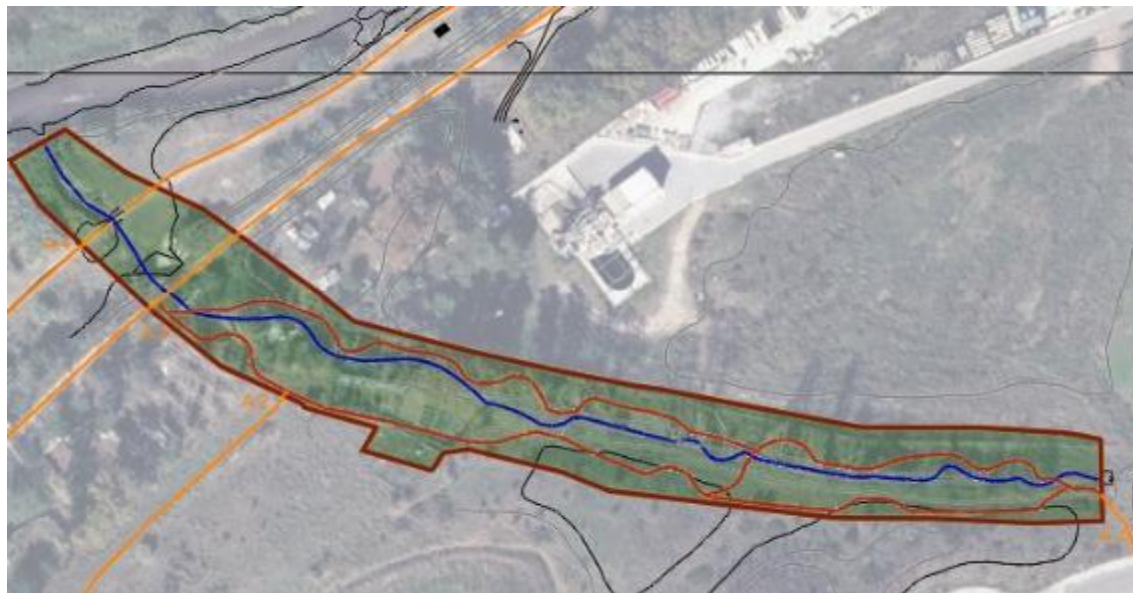
	SECCIÓ	DESMUNT (m ²)	TERRAPLÈ (m ²)	VOLUM (m ³)
ZONA RÀPIDS	A	0,816	0,32	16,32
	B	1,4	0,73	28
	C	1,49	-	29,8
ZONA INTERMITJA	D	2,64	-	52,8
	E	3,25	-	65
	F	3,925	-	78,5
	G	4,03	-	80,6
ZONA LENTA	H	5,13	-	102,6
	I	5,36	-	107,2
	J	2,4	-	48
	K	5,25	-	105
ZONA INTERMITJA	L	5,19	-	103,8
	M	5,93	-	118,6
MOV. TERRES TOTAL				936,22

Taula 12: Càlculs moviments de terres per a crear nou traçat del torrent. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Excavació per a crear nou traçat del torrent	936,22m ³
Estesa del material excavat en l'àrea plana situada al marge esquerra del torrent fins a un gruix màxim de 25cm	936,22m ³

Actuació 2.2 Creació d'un camí de ferradura

Es planteja un camí circular de ferradura (1,5m) pel pas de vianants i bicicletes que connectarà amb els diferents accessos identificats i el passeig fluvial del Besòs.



— Camins existents

— Camí nou

Figura 34: Connexió dels diferents camins en l'àmbit del projecte. Font: Pròpia

	DESMUNT (m ²)	TERRAPLÈ (m ²)	VOLUM (m ³)
CAMÍ	1,3	-	780

Taula 13: Càlcul moviments de terres per a obrir el nou camí de 600m. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Creació d'un camí de ferradura (1,5m d'amplada)	600m
Excavació per a crear nou camí	780m ³
Estesa del material excavat en l'àrea plana situada al marge esquerra del torrent fins a un gruix màxim de 25cm	780m ³

4.3 Actuacions per a la gestió de la hidrologia

Es detallen totes aquelles accions per a fer circular l'aigua des de la bomba ubicada en el punt de sortides d'aigües tractades de la depuradora fins a l'entrada del torrent.

Actuació 3.1 Sistema de bombament

Per tal de remuntar l'aigua des del punt d'on extraurem les aigües tractades de la depuradora fins a la primera arqueta cal salvar una alçada de 5,97m, per aquest motiu és necessari un sistema de bombeig.

Tot i que el cabal de sortida mig de la depuradora de Montornès del Vallès és de 462,9l/s, s'ha definit un cabal de 20 l/s, que ha estat contrastat amb diferents organitzacions, com la Universitat de Barcelona i el Centre d'Estudis Avançats de Blanes per a recrear un caudal estàndard en torrents mediterranis.

Per tant, la bomba escollida haurà de bombejar un cabal mínim de 20 l/s d'aigües residuals de manera constant.



Figura 35: Ubicació i arqueta del punt on s'obtindrà l'aigua de la depuradora

Amb els requisits que havia de complir la bomba es va contactar amb l'empresa privada Xylem per a tenir clar quina bomba s'ajustaria millor a les nostres necessitats. Finalment es va decidir utilitzar la següent bomba:

Tipus de bomba:

Bomba submergible FLYGT model BS2630MT, amb motor 3,7 kW, 400V trifàsica y 50 Hz i intensitat nominal de 7,3 A de 49 kg de pes. Sortida de descarrega 4" (100mm).

L'electricitat subministrada a la bomba prové de la pròpia xarxa de la depuradora.



Figura 36: Bomba submergible FLYGT model BS 2630MT. Font: Xylem

Descripció	Amidaments
Instal·lació d'una bomba submergible tipus FLYGT model BS 2630MT	1un

Actuació 3.2 Connexions d'aigua del bombament al viver i a l'inici del torrent

Per a connectar l'aigua que es bombejarà des de la bomba fins a l'entrada del primer tram del torrent, es proposa que hi passi per un tub de PVC DN110 (11 cm de diàmetre).

A més, es proposa la instal·lació d'una arqueta per distribuir l'aigua que sortirà de la bomba.

La primera arqueta es col·locarà en el punt més alt de l'esplanada on trobarem el viver (veure figura 37), per a que distribueixi amb un cabal d'entrada de 1,85 l/s cada un dels canals d'aquest i a la vegada faci circular directament l'aigua restant a la segona arqueta per ser abocada finalment al torrent.

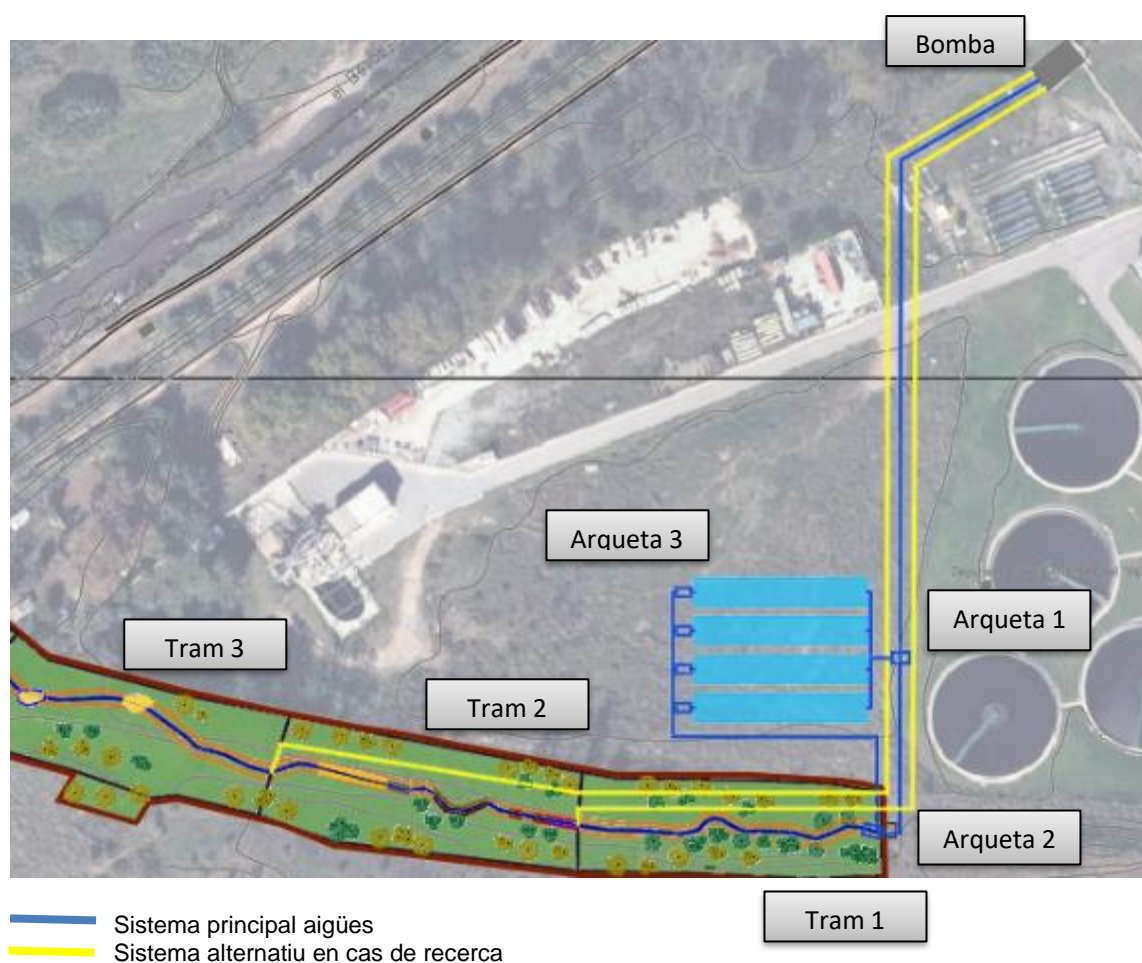


Figura 37: Plànol general del sistema d'aigües. Font: Pròpia

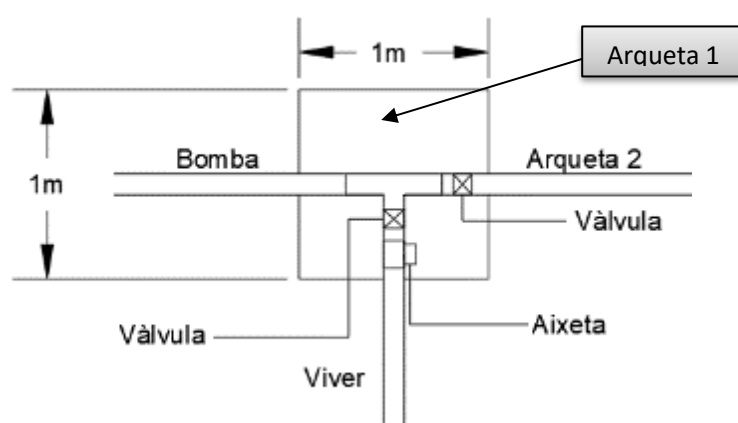


Figura 38: Esquema de l'arqueta 1 en planta. Font: Pròpia

Després de la primera arqueta s'instal·larà un canal Parshall (veure figura 40) per a tenir mesures contínues del cabal d'entrada del torrent.

El seu funcionament es basa en l'estretament de l'amplada del canal fent que el flux d'aigua (calat) augmenti i mitjançant una equació matemàtica (veure figura 39) es pugui trobar el cabal, amb el calat i les proporcions del canal.

$$Q = C * (H_a)^n$$

Q: Cabal, C i n: Coeficient del canal i H_a : Calat

Figura 39: Fórmula matemàtica per a mesurar cabals en Parshall.

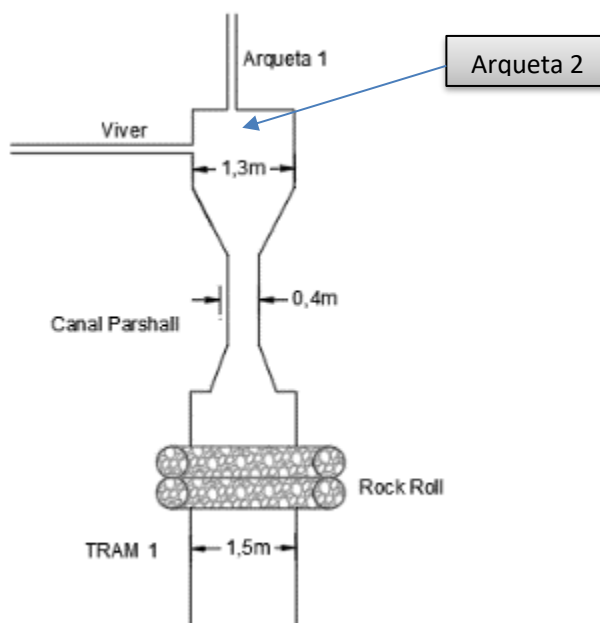
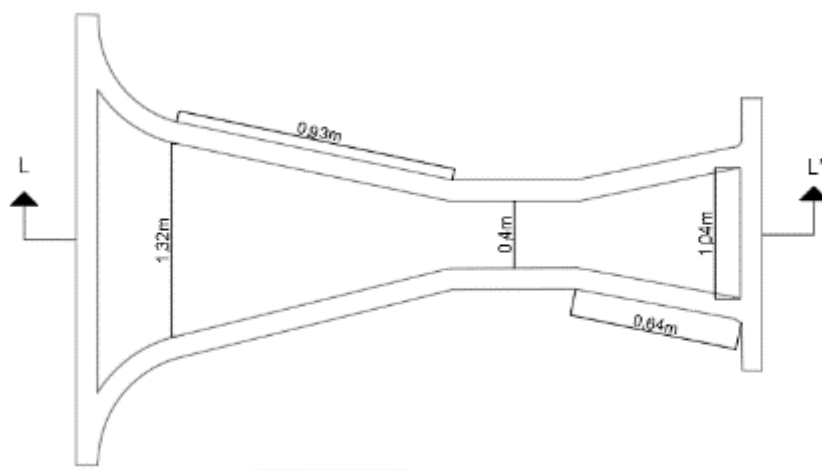
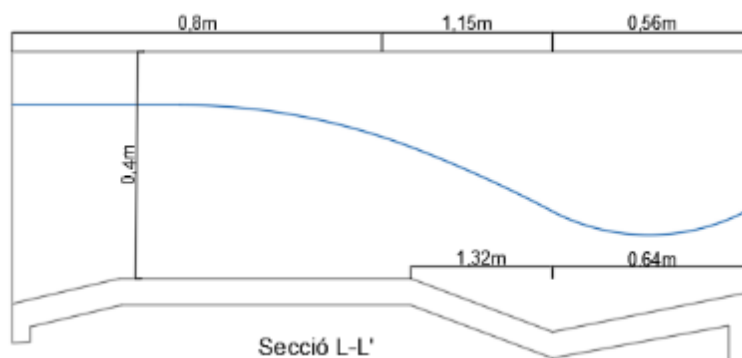


Figura 40: Esquema de l'arqueta 2 en planta. Font: Pròpia



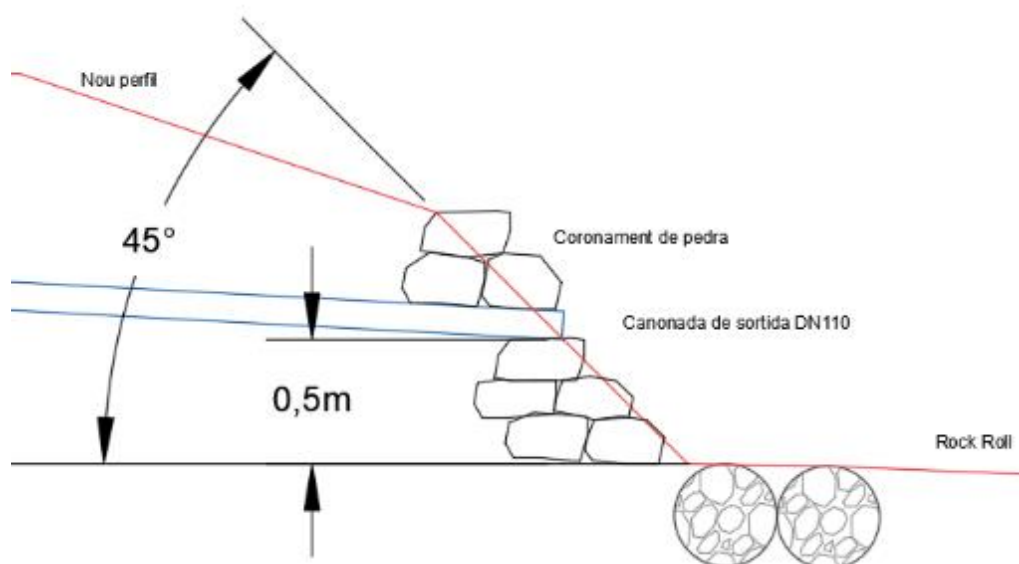


La primera arqueta quedarà ubicada per sobre del nivell del terra, en el punt més alt de l'esplanada.

La segona es situarà a l'entrada del primer tram del torrent on recollirà les aigües que sortint del viver i les que han passat directament de la primera arqueta a la segona.

Un cop l'aigua superi la segona arqueta i arribi a l'entrada d'aigües del primer tram, es proposa integrar el punt d'abocament a l'espai mitjançant un coronament de pedres per tal que el tub de PVC no sigui fàcilment observable.

D'altra banda dos unitats de gabions tubulars es col·locaran horitzontalment respecte el tub ocupant l'amplada total de la llera per a evitar que la caiguda de l'aigua al torrent generi erosió



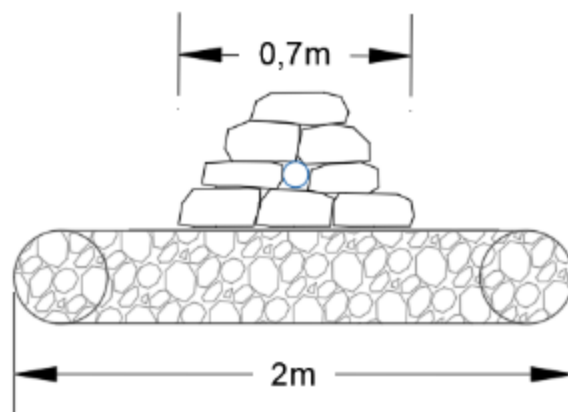


Figura 42: Esquemes en secció transversal i frontal de la segona arqueta. Font: Pròpia



Figura 43: Unitats de gabions tubulars (dreta) i disposició horitzontal d'aquests a la sortida d'una canonada.

Font: Naturalea

Descripció	Amidaments
Connexió amb tub PVC DN110 des de la bomba fins a l'inici del torrent. No es té present les connexions necessàries pel viver. Inclou obertura i tancament de la rasa.	216m
Arqueta de 1x1m amb 1 metre de profunditat impermeabilitzada. Inclou la tapa.	1un
Creació d'un punt d'inici del torrent amb una arqueta de recepció amb un sistema de canal Parshall segons esquema	1un

Col·locació de dos unitats de gabions tubulars de (2x0,4)m a la sortida d'aigües del tram 1	4m
Xarxa orgànica de fibra de coco	4m ²
Sembra d'herbàcies autòctones	4m ²
Integració de l'entrada d'aigües del primer tram i del sobreeixidor del viver amb pedra de 20-50cm de diàmetre	0,86+0.86m ²

Actuació 3.3 Preparació de les connexions addicionals d'aigua en el torrent

Des d'un punt de vista científic, es proposa poder treballar cada un dels trams de manera independent i poder fer futurs estudis d'investigació en cada un d'ells.

És per això que es proposa connectar la bomba a l'inici del tram 2 i 3 a partir de tubs de PVC de DN110 de manera independent al sistema d'aigües central explicat anteriorment. Aquests tubs a diferència dels de l'actuació anterior no es col·locaran amb rases per sota el nivell de terra sinó que seran una mesura puntual per a quan es vulgui realitzar algun experiment que només inclogui el segon o el tercer tram de torrent.

Encara que aquesta actuació es realitzi de manera puntual, es proposa la integració de les sortides d'aigua a l'inici del tram 2 i 3 amb un coronament de pedra vista collada.

Descripció	Amidaments
Integració de la sortida d'aigües del segon tram amb pedra de 20-50cm de diàmetre	0,86m ²
Integració de la sortida d'aigües del tercer tram amb pedra de 20-50cm de diàmetre	0,86m ²

4.4 Actuacions de millora ambiental

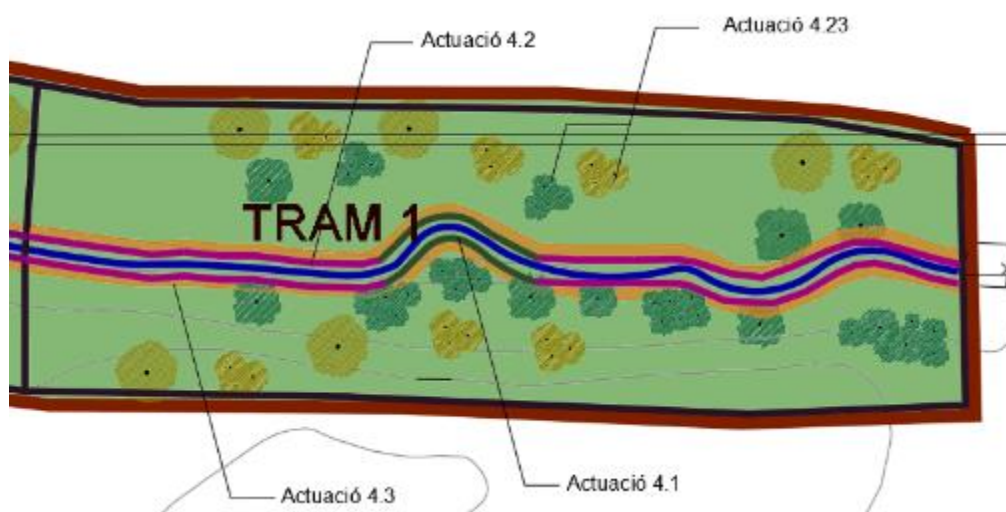
Un cop eliminats tots els impactes de l'àmbit i explicats els punts per on circularà l'aigua, es proposa un conjunt d'actuacions de bioenginyeria que fomentin una millora ambiental de l'àmbit de la proposta.

Gran part de les actuacions de bioenginyeria que proposarem tindran com a objectiu la consolidació dels talussos generats per la nova llera i fomentar el creixement de comunitats vegetals de ribera.

Finalment, es proposaran per petició del CEAB (Centre d'estudis avançats de Blanes) i la UB (Universitat de Barcelona) elements al llarg del torrent que facilitin la presa de mostres d'aigua per a fer d'aquest espai un lloc d'interès científic.

TRAM 1: Tram ràpid

Longitud: 80 metres.



Actuació 4.1 Instal·lació de feixines

Actuació 4.2 Instal·lació de rolls vegetaltitzat tipus Fiber

Actuació 4.3 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera

Actuació 4.22 Potenciació de comunitats vegetals (ribera i roureda)

Figura 44: Proposta actuacions per a la millora ambiental del tram 1. Font: Pròpia

TRAM RÀPID		
Cabal	20,00	l/h
Amplada llera	1,00	(m)
Pendent	1,10	%
calat	0,058	(m)
vm	0,34	(m/s)

Taula 14: Característiques del tram 1

Actuació 4.1 Instal·lació de feixines en el tram 1

Amb el nou traçat del torrent, generem uns talussos a cada costat de la llera de 45° sense protecció (veure plànol 7.2). Aquesta actuació pretén protegir aquests talussos i fomentar la seva posterior vegetació creant en alguns punts del tram, una bosquina de salzes i en d'altres una línia d'helòfits.

En un espai de meandres dins el tram 1 (veure figura 44), es col·locaran les feixines al peu del talús per a donar estabilitat a aquest i fomentar el creixement de vegetació característica de ribera. Aquesta tècnica aprofita la part més fina del material vegetal recollit per a la realització de tècniques de bioenginyeria basades en arbres i arbustos.



Figura 45: Exemples de feixines instal·lades per Naturalea. Font: Naturalea

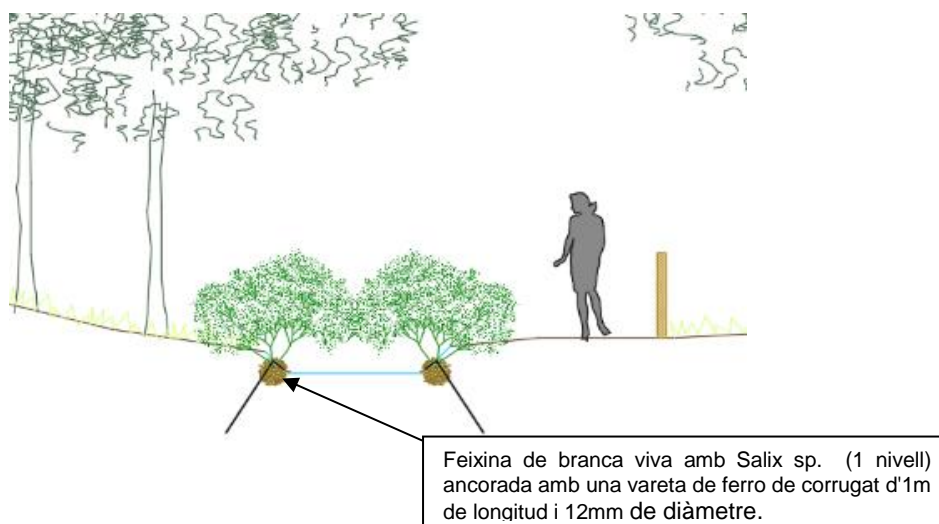


Figura 46: Secció transversal d'un punt concret del tram 1 amb instal·lació de feixines. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Feixina de branca viva amb <i>Salix</i> sp. (1 nivell) ancorada amb una vareta de ferro de corrugat d'1m de longitud i 12mm de diàmetre en la zona de ràpids	30m

Actuació 4.2 Instal·lació de rotllos de fibra de coco en el tram 1

D'altra banda, en la resta de marges d'aquest primer tram (veure figura 44) es proposa re vegetar-los amb helòfits,

Per assegurar que la vegetació que es planta aguantarà petits fenòmens d'avinguda es proposa instal·lar-los mitjançant rotllos de fibra de coco prèviament vegetats en vivers. L'avantatge d'aquesta tècnica respecte la plantació individual és que com que les arrels ja estan desenvolupades arrelaran ràpidament i per tant, el grau d'èxit és molt més elevat.

D'altra banda, el substrat dels helòfits serà fibra de coco que és un dels materials fibrosos naturals de degradació més lenta i és totalment innocu. Aquest material d'estructura homogènia en el rotlle, presenta un grau de premsat avaluat per tal que hi hagi equilibri entre la degradació de la fibra i l'ocupació dels espais per a les arrels de les plantes. D'aquesta manera el rotlle no perd l'estructura al llarg del temps degut a que el sistema radicular dels helòfits ocupa paulatinament l'espai de la fibra de coco en degradar-se fins a estar absolutament colmatat per a la vegetació. Cada rotlle de 3 m presenta un mínim de 30 exemplars d'espècies.

Amb aquest sistema es garanteix una màxima qualitat estructural i una integració paisatgística immediata. El futur dels rotllos de fibra de coco a partir dels 5 anys ha de ser el de biodegradar-se, essent l'estructura vegetal la que mantindrà el volum.

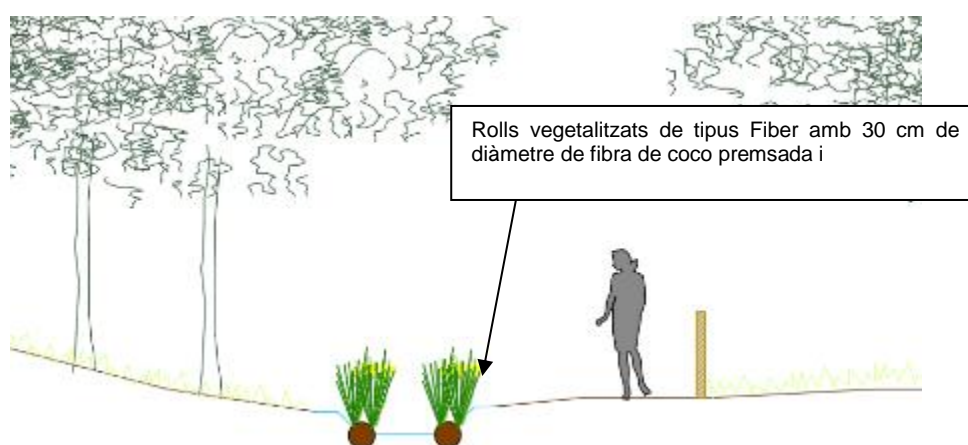


Figura 47: Secció transversal d'un punt concret del tram 1 amb instal·lació de rotllos vegetatzats tipus Fiber. Font: Pròpia



Figura 48: Imatges d'herbassars tipus Plant Carpet. Font: Naturalea

Descripció	Amidaments
Instal·lació de rotllos de fibra de coco (1 nivell)	135m

Actuació 4.3 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera del tram 1

Finalment, al llarg de tot el tram, es proposa la instal·lació d'una xarxa orgànica per acabar d'assegurar una estabilitat total del talús.

La tècnica de la xarxa orgànica es basa en la consolidació de l'estructura del sòl mitjançant una ret orgànica, oferint protecció davant de les pluges torrencials o de la simple escorrentia de l'aigua. Aquesta estructura reté la humitat i facilita el restabliment de la vegetació. Amb una sembra anterior i/o posterior s'afavoreix la colonització herbàcia que amb el pas del temps arribarà a substituir la fibra de coco.

En aquest cas, es proposa una barreja formada per diverses espècies escollides amb l'objectiu de permetre un recobriment general en primera instància i posteriorment l'aparició d'espècies amb més qualitat i d'establiment lent. Les característiques més destacades de cada espècie es mostren en la taula a continuació, així com les proporcions de cadascuna en percentatge.

Espècies	Proporcions	acidòfiles	basòfiles	nitrogenant	iniciadora	rebotadora	establiment	gramínia	lleguminosa
<i>Cynodon Dactylon</i>	20%	*			*			*	
<i>Festuca arundinacea</i>	5%	*						*	
<i>Lolium perenne</i>	25%	*			*			*	
<i>Agropyrum repens</i>	15%	*					*	*	
<i>Trifolium repens</i>	25%	*	*				*		*
<i>Medicago sativa</i>	5%		*		*		*		*
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	5%		*	*	*	*			*

Taula 15: Densitat de sembra: 35g/m² . Font: Pròpia

Figura 49: Xarxa orgànica. Font: Naturalea

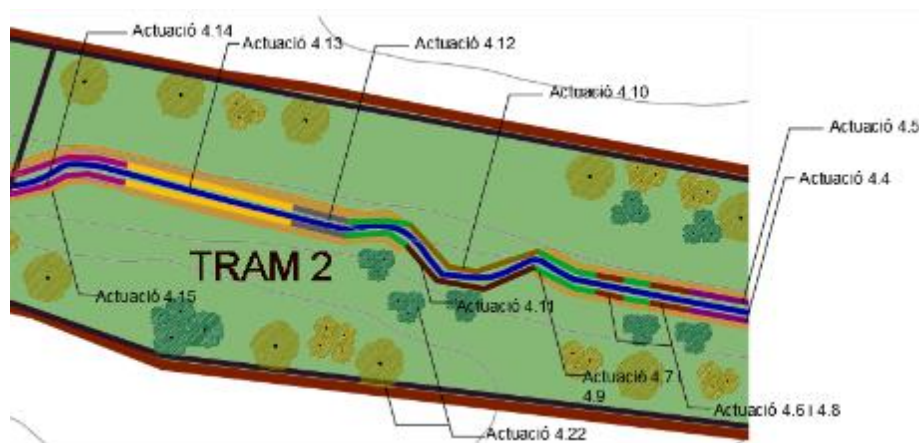


Figura 50: Talús consolidat amb xarxa orgànica, fotos del mes de maig i del mes de juliol. Font: Naturalea

Descripció	Amidaments
Xarxa orgànica de fibra de coco	148m ²
Sembra d'herbàcies autòctones	148m ²

TRAM 2: Restauració estàndard

Longitud: 80 metres.



Actuació 4.4 Construcció d'una arqueta naturalitzada

Actuació 4.5 Instal·lació d'herbassars prevegetats

Actuació 4.6 i 4.8 Cúmulo de troncs tombats dins la llera del torrent

Actuació 4.7 i 4.9 Instal·lació de ribaltes

Actuació 4.10 Construcció d'un entramat simple

Actuació 4.11 Construcció d'un enreixat viu amb peu de feixina

Actuació 4.12 Aport de còdols a la llera del torrent

Actuació 4.13 Instal·lació de deflectors de palissades amb troca arbustiva

Actuació 4.14 Instal·lació de rolls vegetatitzats tipus Fiber

Actuació 4.15 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera

Actuació 4.22 Potenciació de comunitats vegetals (ribera i roureda)

Figura 51: Proposta actuacions per a la millora ambiental del tram 2. Font: Pròpia

RESTAURACIÓ ESTÀNDARD		
Cabal	20,00	l/h
Amplada llera	1,50	(m)
Pendent	0,75	%
calat	0,045	(m)
vm	0,30	(m/s)

Taula 16: Característiques del tram 2

Actuació 4.4 Construcció d'una arqueta naturalitzada a l'inici del tram 2

Instal·larem una arqueta naturalitzada que reculli l'aigua del tram 1. El motiu de construcció d'aquesta arqueta és per a que sigui un punt de mostreig per a futures investigacions que es vulguin realitzar en el torrent.

Es col·locaran dos unitats de gabions tubulars a la sortida d'aigües de l'arqueta naturalitzada per evitar problemes d'erosió.

Es proposa una arqueta de pedra de vista collada on s'especifiquen els seus detalls en els següents esquemes:

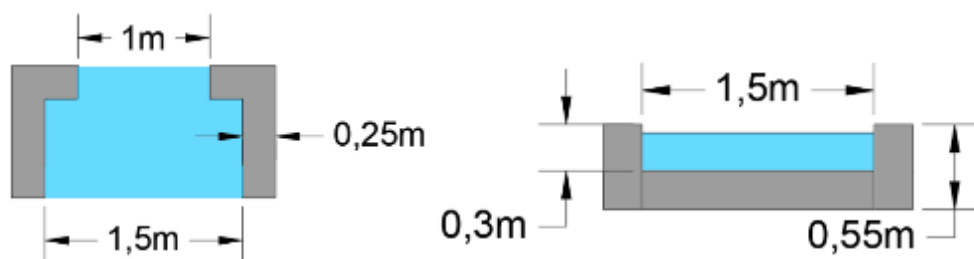


Figura 52 Detalls de la planta (esquerra) i de la secció transversal (dreta) de l'arqueta. Font: Pròpia

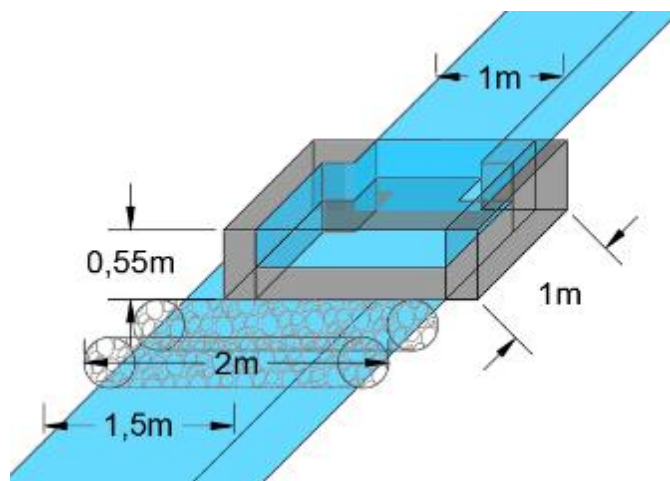


Figura 53: Esquema general de l'arqueta proposada en el tram 2

Descripció	Amidaments
Col·locació de dos unitats de gabions tubulars de (2x0,4)m a la sortida d'aigües del tram 2	4m
Construcció de l'arqueta naturalitzada (1,5x0,5x0,3)m amb pedres de vista collada de 25 cm de diàmetre	1un

Actuació 4.5 Instal·lació d'herbassars prevegetats en el tram 2

El segon tram del torrent pertany a un tram de restauració clàssica el qual es revegetarà part d'ell amb helòfits. Per assegurar que la vegetació que es planta aguantarà petits fenòmens d'avinguda es proposa instal·lar-los mitjançant herbassars prevegetats en viviers. L'avantatge d'aquesta tècnica respecte la plantació individual és que com que les arrels ja estan desenvolupades arrelaran ràpidament i per tant, el grau d'èxit és molt més elevat.

Els herbassars prevegetats es basen en la plantació d'helòfits desenvolupats (tant d'espècies de sistemes radiculars rizomatosos, com fasciculars o pivotants) en estructurats en fibra de coco. Els helòfits actuen en la consolidació de l'estructura del marge fluvial, en la millora de la qualitat de l'aigua o per funcions ambientals i/o paisatgístiques. Realitzen aquestes funcions en llocs on no es donen les condicions naturals per la colonització dels helòfits bé per causes antròpiques o naturals.

Els helòfits implantats al sistema tenen una elevada taxa de supervivència. Resulta important el clavar adequadament l'herbassar amb estakes o alternativus per garantir la resistència al pas de l'aigua abans que les plantes hagin arrelat.

Es posen moltes espècies de forma que finalment sobreviuen i colonitzen els espais les millor adaptades.

Cal destacar també la funció de refugi de fauna ja que en tractar-se d'un ambient madur permet la colonització immediata per amfibis i tot tipus d'invertebrats. Per tant, té un paper molt important en el control d'espècies plaga.

Es plantarà a raó de 1m² d'herbassar cada metre i tenint en compte que la mida estàndard dels herbassars és de 2x1m.



Figura 54: Imatges d'herbassars tipus Plant Carpet. Font: Naturalea

Tram	Longitud total (m)	Herbassars d'helòfits de (m ²)
Tram restauració estàndard	16	16,00

Taula 17: Quantificació d'helòfits a col·locar en els marges fluvials. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Subministrament i instal·lació d'herbassar pluriespecífic ancorat amb 6 varetes de corrugat de 8mm de diàmetre i 50/10/10cm de llargada en forma de J.	16m ²

Actuació 4.6 Cúmul de troncs tombats dins la llera del torrent en el tram 2

Creació d'una zona dins el torrent de diversificació d'hàbitats per a potenciar la viabilitat de la fauna en el nostre tram d'estudi mitjançant els troncs ja existents en l'àmbit de la proposta per a crear aquests espais.



Figura 55: Arbres tombats de l'àmbit de la proposta. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Cúmul de troncs i branques al llarg de 4m	6m ²

Actuació 4.7 Instal·lació de ribaltes en el tram 2

Aquesta actuació, de la mateixa manera que les feixines, pretén estabilitzar els talussos que generem al definir el nou traçat del torrent i crear les condicions necessàries per a fomentar el creixement de la vegetació potencial de ribera seleccionada, que en aquest cas serà el salze (*Salix sp.*) El motiu que diferenciarà la instal·lació de Ribaltes o feixines serà l'alçada del talús que haguem de protegir i per tant el nombre de nivells de feixines que hi haurem de col·locar.

A mesura que avancem en el torrent, els talussos seran més alts i és quan proposarem fer ús d'aquesta tècnica ja que presenta més nivells de feixines i permetrà protegir millor els marges fluvials.



Figura 56: Instal·lació d'una Ribalta (esquerra) i uns mesos després (dreta). Font: Naturalea

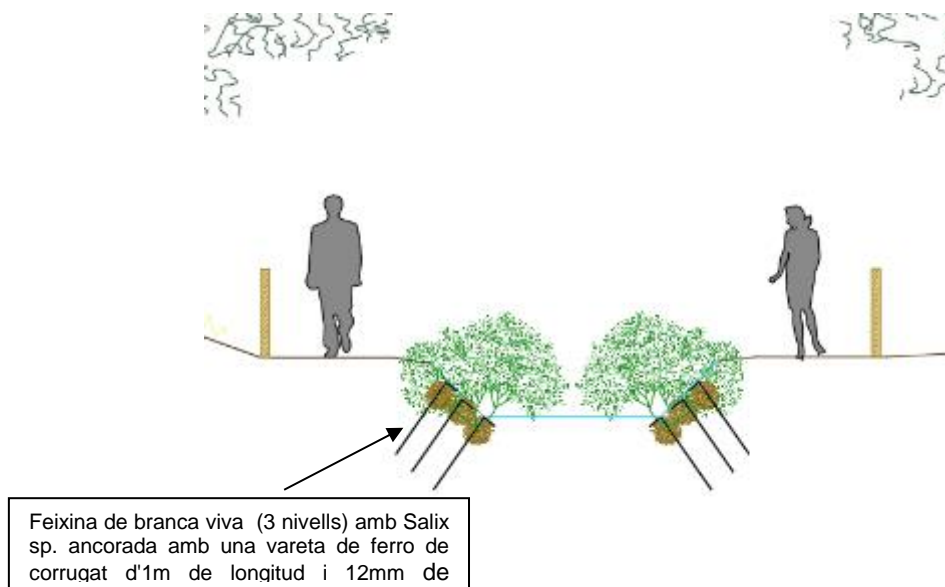


Figura 57: Secció transversal del tram 2 amb instal·lació de Ribaltes. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Feixina de branca viva amb <i>Salix</i> sp. (3 nivells) ancorada amb una vareta de ferro de corrugat d'1m de longitud i 12mm de diàmetre	3+3m

Actuació 4.8 Cúmulo de troncs tombats dins la llera del torrent en el tram 2

Es proposa crear una zona dins el torrent de diversificació d'hàbitats per a potenciar la viabilitat de la fauna en el nostre tram d'estudi.

Per a assolir aquest objectiu, s'utilitzaran els troncs ja existents en l'àmbit de la proposta per a crear aquests espais.



Figura 58: Arbres tombats de l'àmbit de la proposta. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Cúmulo de troncs i branques al llarg de 3m	4,5m ²

Actuació 4.9 Instal·lació d'una Ribalta de 4 nivells en el tram 2

Es torna a proposar l'estabilització dels marges dels talussos a partir de la instal·lació de ribaltes.

Aquesta actuació, de la mateixa manera que les feixines, pretén estabilitzar els talussos que generem al definir el nou traçat del torrent i crear les condicions necessàries per a fomentar el creixement de la vegetació potencial de ribera seleccionada, que en aquest cas serà el salze (*Salix* sp.) El motiu que diferenciarà la instal·lació de Ribaltes o feixines serà l'alçada del talús que haguem de protegir.

A mesura que avancem en el torrent, els talussos seran més alts i és quan proposarem fer ús d'aquesta tècnica ja que presenta més nivells de feixines i permetrà protegir millor els marges fluvials.



Figura 59: Instal·lació d'una Ribalta (esquerra) i uns mesos després (dreta). Font: Naturalea

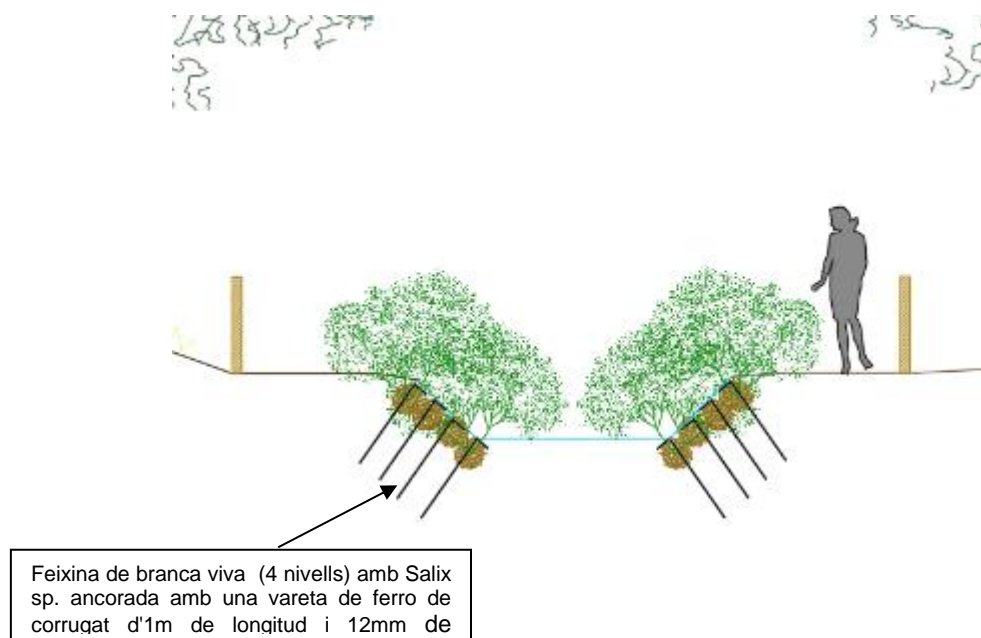


Figura 60: Secció transversal del tram 2 amb instal·lació de Ribaltes. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Feixina de branca viva amb <i>Salix</i> sp. (4 nivells. Ribalta) ancorada amb una vareta de ferro de corrugat d'1m de longitud i 12mm de diàmetre	7+7m

Actuació 4.10 Construcció d'un entramat simple en el tram 2

Estabilització de 16m del talús del marge dret aigües avall amb la construcció d'un entramat simple.

Aquesta estructura de fusta està constituïda per un entramat de troncs formant una cel·la frontal amb estaques vives o planta en contenidor amb l'objectiu que el futur desenvolupament de la planta substitueixi l'estructura de troncs. S'utilitza com a tècnica d'estabilització de la base de talussos, tant de ribera com de muntanya. Amb la seva implantació es pot estabilitzar la base o l'estabilització total d'un talús. Es pot aplicar en cursos d'aigua amb elevada energia i transport de sòlids coneixent el seu comportament i dimensionant l'estructura en funció d'aquest.



Figura 61: Evolució de la instal·lació d'un entramat simple en marges fluvials. Font: Naturalea

Vegetació de ribera (3r nivell)

Marfull (*Viburnum tinus*), Saüc (*Sambucus nigra*), Arç blanc (*Crataegus monogyna*), Sanguinyol (*Cornus sanguinea*)

Combinació de vegetació de ribera i salzeda (2n nivell)

Sarga (*Salix eleagnos*), Saüc (*Sambucus nigra*), Marfull (*Viburnum tinus*) i Sanguinyol (*Cornus sanguinea*)

Salzeda (1r nivell)

Sarga (*Salix eleagnos*) i Gatell (*Salix atrocinerea*)

	1r nivell	2n nivell	3r nivell	Unitats/espècie
Marfull (<i>Viburnum tinus</i>)		13	12	25
Arç blanc (<i>Crataegus monogyna</i>)			12	12
Saüc (<i>Sambucus nigra</i>)		12	13	25
Sanguinyol (<i>Cornus sanguinea</i>)		12	13	25
Sarga (<i>Salix eleagnos</i>)	25	13		38
Gatell (<i>Salix atrocinerea</i>)	25			25
Unitats/nivell	50	50	50	150

Taula 18: Quantificació espècies per a la construcció del entramat. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Entramat simple de 1,4m d'alçada	16m
Plantació de marfull en AF	25un
Plantació d'arç blanc en AF	12un
Plantació de saüc en AF	25un
Plantació de sanguinyol en AF	25un
Plantació de sarga en AF	38un
Plantació de gatell en AF	25un
Estaqües vives com a fonaments de l'entramat	50un

Actuació 4.11 Construcció d'un enreixat viu amb peu de feixina en el tram 2

Al marge oposat on hi construirem l'entramat (veure figura 51) es proposa construir un enreixat viu amb peu de feixina.

Aquesta estructura formada per la unió de troncs col·locats perpendicularment entre sí crea una estructura d'enreixat que permet protegir talussos estables amb problemes de consolidació de la capa superficial del sòl i amb pendents de 45-50°, com és el nostre cas.

La protecció del talús amb un enreixat viu és immediata, augmentant aquesta a mesura que la vegetació va arrelant, i creant l'estructura natural que a llarg termini donarà total estabilitat. Les espècies vegetals aporten una acció drenant degut a l'absorció de l'aigua necessària pel seu desenvolupament.

A més, es proposa un peu de feixina viva amb salze per a donar un grau més d'estabilitat al peu del talús i fomentar el creixement d'una bosquina de salzes.



Figura 62: Evolució des de la instal·lació fins al creixement total de la vegetació d'un enreixat viu.

Font: Naturalea

L'enreixat viu que es col·locarà tindrà un total de 16m d'amplada i 2,5m d'alçada, dividit en peces de 4x2,5m.

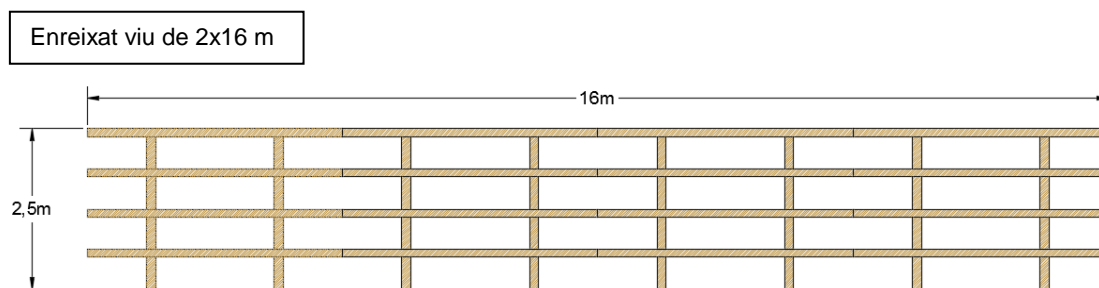


Figura 63: Secció del enreixat viu. Font: Pròpia

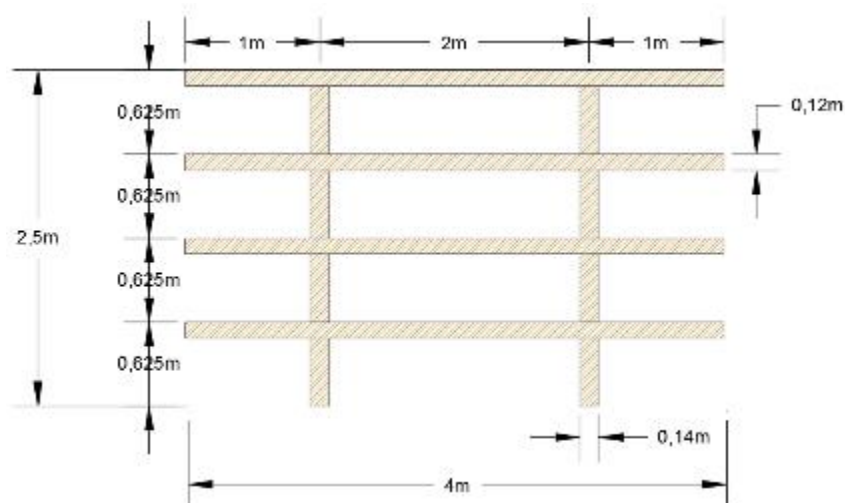


Figura 64: Detalls constructius d'una de les quatre unitats d'enreixat. Font: Pròpia

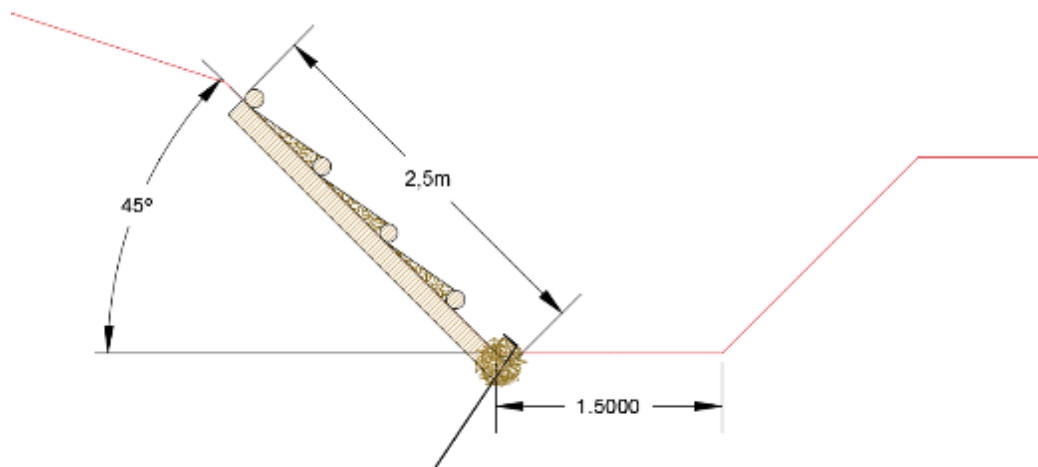


Figura 65: Esquema de l'enreixat viu. Font: Pròpia

Vegetació de ribera (3r nivell)

Marfull (*Viburnum tinus*), Saüc (*Sambucus nigra*), Arç blanc (*Crataegus monogyna*), Sanguinyol (*Cornus sanguinea*)

Combinació de vegetació de ribera i salzeda (2n nivell)

Sarga (*Salix eleagnos*), Saüc (*Sambucus nigra*), Marfull (*Viburnum tinus*) i Sanguinyol (*Cornus sanguinea*)

Salzeda (1r nivell)

Sarga (*Salix eleagnos*) i Gatell (*Salix atrocinerea*)

	1r nivell	2n nivell	3r nivell	Unitats/espècie
Marfull (<i>Viburnum tinus</i>)		10	10	20
Arç blanc (<i>Crataegus monogyna</i>)			10	10
Saüc (<i>Sambucus nigra</i>)		10	10	20
Sanguinyol (<i>Cornus sanguinea</i>)		10	10	20
Sarga (<i>Salix eleagnos</i>)	20	10		30
Gatell (<i>Salix atrocinerea</i>)	20			20
Unitats/nivell	40	40	40	120

Taula 19: Quantificació espècies per a la construcció de l'enreixat. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Enreixat viu (2,5x16m)	1un
Feixina de branca viva amb <i>Salix</i> sp. (1 nivell) ancorada amb una vareta de ferro de corrugat d'1m de longitud i 12mm de diàmetre	16
Plantació de marfull en AF	18un
Plantació d'arç blanc en AF	9un
Plantació de saüc en AF	18un
Plantació de sanguinyol en AF	18un
Plantació de sarga en AF	27un
Plantació de gatell en AF	18un

Actuació 4.12 Aport de còdols a la llera del torrent en el tram 2

Es proposa la col·locació de còdols de pedra de 8-20cm de diàmetre al llarg d'un tram del torrent de 6m (veure figura 51) per a diversificar hàbitats i modificar el règim de cabals d'aigua per ajudar en la millora de la qualitat d'aquesta.

Descripció	Amidaments
Còdols de 8-20cm de diàmetre al llarg de 13m amb un gruix de 0,4m	19,5m ²

Actuació 4.13 Instal·lació de deflectors de palissades amb troca arbustiva en el tram 2

Construcció de 5 deflectors amb troca arbustiva de salze alternades cada 4,5m a cada costat de la llera del torrent.

Aquesta tècnica es basa en una estructura consistent en un feix protegit amb xarxa orgànica, de terra i estaca viva d'arbustives, per tal de potenciar la vegetació en espais fluvials, amb l'objectiu d'estabilitzar-ne els marges o bé utilitzant la tècnica com a deflector o trampa de sediments.

Actuant com a deflector, provoca una disminució de la velocitat de l'aigua a l'esquena de l'estructura creant zones de sedimentació i soscavació, que conjuntament amb el desenvolupament dels arbusts esdevenen punts importants de refugi de fauna.



Figura 66: Planta d'una palissada amb troca arbustiva i just acabada d'instal·lar. Font: Naturalea

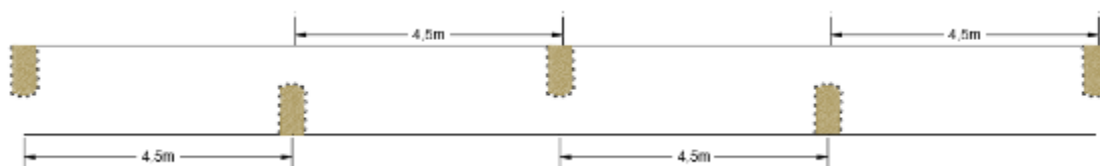


Figura 67: Esquema en planta de la instal·lació de les palissades amb troca arbustiva. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Deflectors de troca arbustiva de 1,2m de longitud 0,4 d'alçada i 0,8 d'amplada	5un

Actuació 4.14 Instal·lació de rotllos de fibra de coco en el tram 2

Els darrers 6 metres del tram 2 (veure figura 51), es proposa re vegetar-los amb helòfits per a tenir en certs punts una millor visual del torrent per a tota aquella gent que hi circularà. Per assegurar que la vegetació que es planta aguantarà petits fenòmens d'avinguda es proposa instal·lar-los mitjançant rotllos de fibra de coco prèviament vegetats en viviers. L'avantatge d'aquesta tècnica respecte la plantació individual és que com que les arrels ja estan desenvolupades arrelaran ràpidament i per tant, el grau d'èxit és molt més elevat.

D'altra banda, el substrat dels helòfits serà fibra de coco que és un dels materials fibrosos naturals de degradació més lenta i és totalment innocu. Aquest material d'estructura homogènia en el rotlle, presenta un grau de premsat avaluat per tal que hi hagi equilibri entre la degradació de la fibra i l'ocupació dels espais per a les arrels de les plantes. D'aquesta manera el roll no perd l'estructura al llarg del temps degut a que el sistema radicular dels helòfits ocupa paulatinament l'espai de la fibra de coco en degradar-se fins a estar absolutament colmatat per a la vegetació

Cada rotlle de 3m presenta un mínim de 30 exemplars d'espècies. El rotlle de fibra de coco s'anirà degradant sent l'estructura vegetal la que mantindrà el volum.

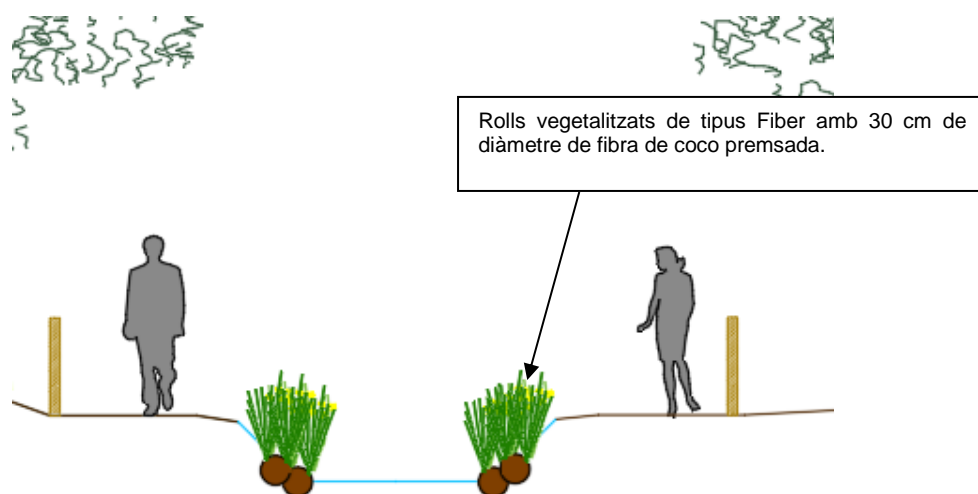


Figura 68: Secció transversal d'un punt concret del tram 2 amb instal·lació de rolls vegetitzats tipus Fiber. Font: Pròpia



Figura 69: Imatges d'herbassars tipus Plant Carpet. Font: Naturalea

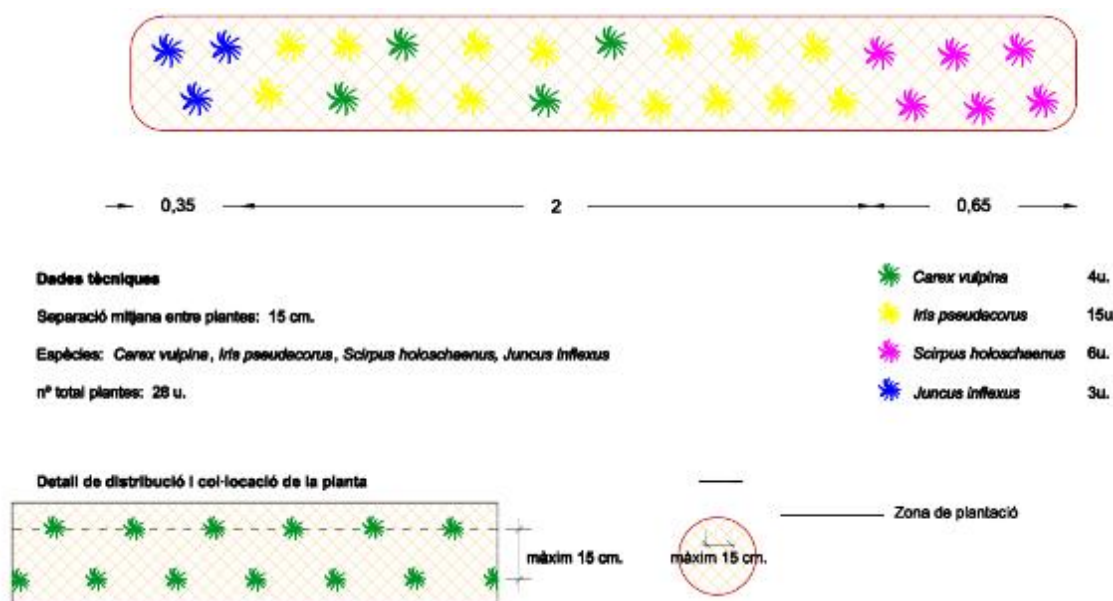


Figura 70: Característiques d'una unitat d'un rotlló de fibra de coco. Font: Naturalea

Descripció	Amidaments
Instal·lació de rotllos de fibra de coco (2 nivells)	6+6m

Actuació 4.15 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera del tram 2

Finalment, al llarg de tot el tram, excepte en les àrees on hi construirem l'enreixat i l'entramat, es proposa la instal·lació d'una xarxa orgànica per acabar d'assegurar una estabilitat total del talús.



Figura 71: Xarxa orgànica. Font: Naturalea

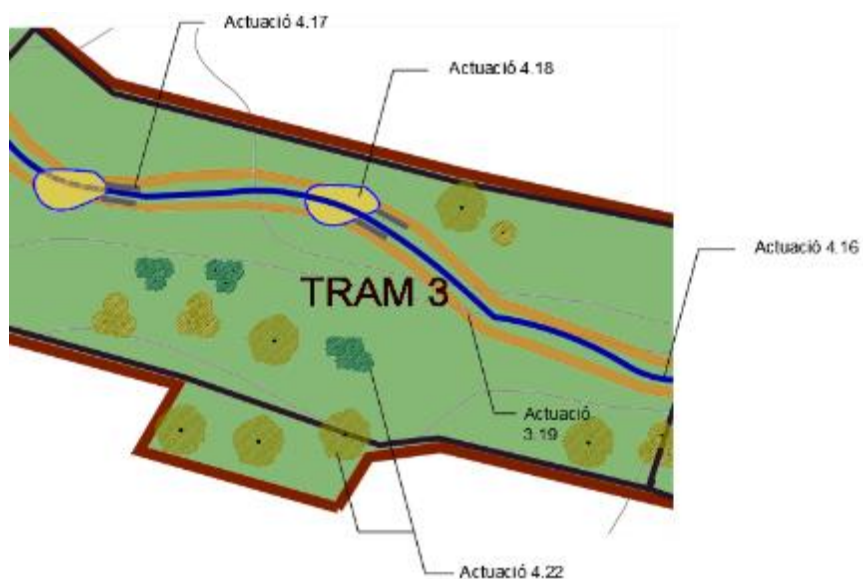


Figura 72: Talús consolidat amb xarxa orgànica, fotos del mes de maig i del mes de juliol. Font: Naturalea

Descripció	Amidaments
Xarxa orgànica de fibra de coco	139m ²
Sembra d'herbàcies	

TRAM 3: Aigües lentes

Longitud: 80 metres.



Actuació 4.16 Construcció d'una arqueta naturalitzada

Actuació 4.17 Construcció de dues motes de pedra

Actuació 4.18 Revegetació amb helòfits

Actuació 4.19 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera

Actuació 4.22 Potenciació de comunitats vegetals (ribera i roureda)

Figura 73: Proposta actuacions per a la millora ambiental del tram 3. Font: Pròpia

ZONA LENTA		
Cabal	20,00	l/h
Amplada llera	2,00	(m)
Pendent	0,25	%
calat	0,037	(m)
vm	0,27	(m/s)

Taula 20: Característiques del tram 3

Actuació 4.16 Construcció d'una arqueta naturalitzada

Instal·lació d'una arqueta naturalitzada que reculli l'aigua del tram 2 i ,quan es vulgui utilitzar, l'aigua provinent de la segona arqueta que va directament des de l'arqueta fins a l'inici del tercer tram. El motiu de construcció d'aquesta arqueta és per a que sigui un punt de mostreig per a futures investigacions que es vulguin realitzar en el torrent.

Després de l'arqueta, per evitar problemes d'erosió, es col·locaran dos unitats de gabions tubulars a la sortida d'aigües de l'arqueta naturalitzada.

Es proposa una arqueta de pedra de vista collada on s'especifiquen els seus detalls en els següents esquemes:

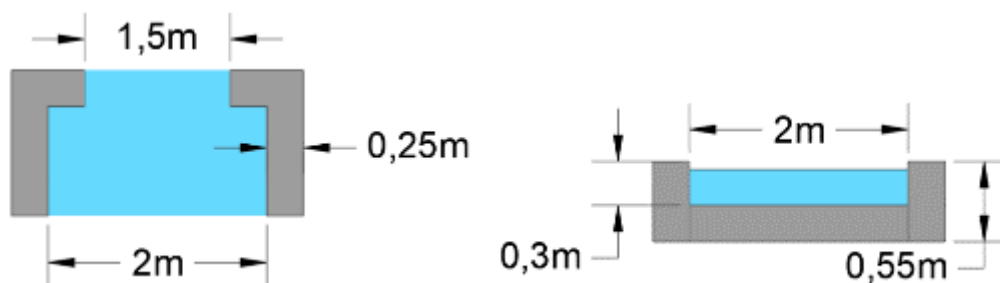


Figura 74: Detalls de la planta (esquerra) i de la secció transversal (dreta) de l'arqueta. Font: Pròpia

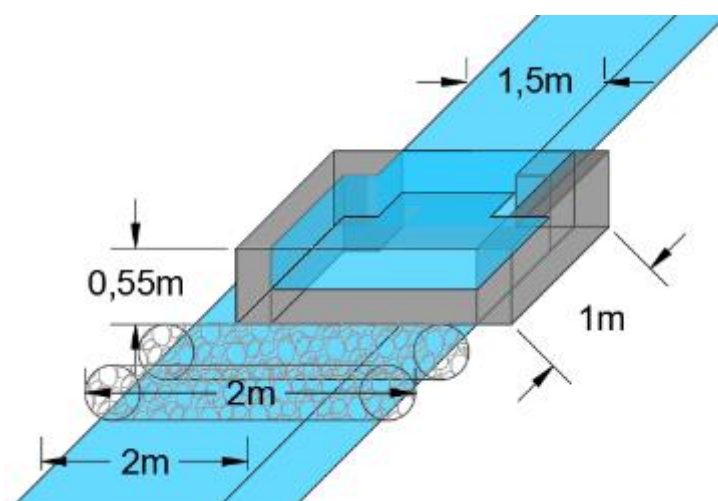


Figura 75: Esquema general de l'arqueta proposada en el tram 2

Descripció	Amidaments
Col·locació de dos unitats de gabions tubulars de (2x0,4)m a la sortida d'aigües del tram 2	4m
Construcció de l'arqueta naturalitzada (2x0,5x0,3)m amb pedres de vista collada de 25 cm de diàmetre	1un

Actuació 4.17 Construcció de dues motes de pedra.

Col·locació de dos motes de pedra vista collada de 0,4m d'alçada al llarg del tram d'aigües lentes.

Aquestes construccions ajudaran a l'objectiu principal d'aquest tram, que és la disminució de la velocitat que porta l'aigua, abans que arribin als dos aiguamolls que es proposaran en la següent actuació.



Figura 76: Imatges de motes de pedra ubicades a la riera de Cànoves. Font: Naturalea

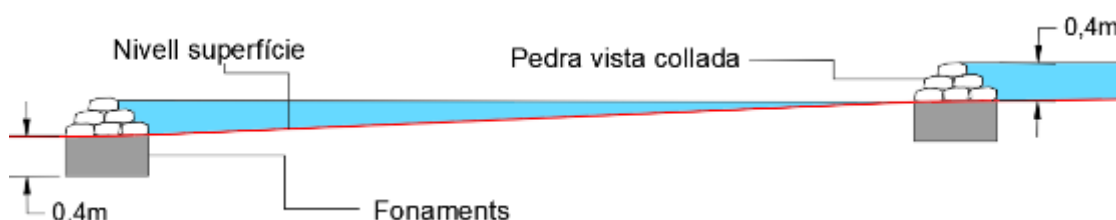


Figura 77: Secció de les dues motes de pedra vista collada proposades. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Creació de mota o dic en pedra vista collada de 7,5 metres d'amplada (amplada secció mullada 5,3), 0,4 d'alçada i 0,4 metres de fonament	2un

Actuació 4.18 Revegetació amb helòfits

Creació de dos sistemes de flux lliure o superficial consistents en una bassa, sobre un sòl permeable, vegetació emergent i nivells d'aigua poc profunds, en aquest cas proposem 0,4m de profunditat. En aquests sistemes es produeix el tractament i depuració de l'aigua durant el flux de la mateixa a través de les tiges i arrels de la vegetació emergent i l'entrada en contacte de l'aigua en el biofilm generat en aquestes superfícies. A més, suposen nous hàbitats de fauna i flora. Per a la creació de les dues llacunes que proposem és necessari realitzar els moviments de terres per crear la nova topografia que s'han inclòs en la proposta de millora geomorfològica. (veure plànol P7.3).

Aiguamoll 1	m ²
Carex pendula	1
Carex vulpina	2
Lytrum salicaria	1
Filipendula ulmaria	1
Lysimachia vulgaris	1
Iris pseudacorus	2
Scirpus holoschoenus	1
Juncus inflexus	1
total =	10

Aiguamoll 2	m ²
Scirpus lacustris	3
Phragmites australis	3
Typha latifolia	3
Sparganium erectum	3
total =	12

Taula 21: Quantificació dels helòfits per a re vegetar. Font: Pròpia



Figura 78: Aiguamoll artificial. Font: Naturalea

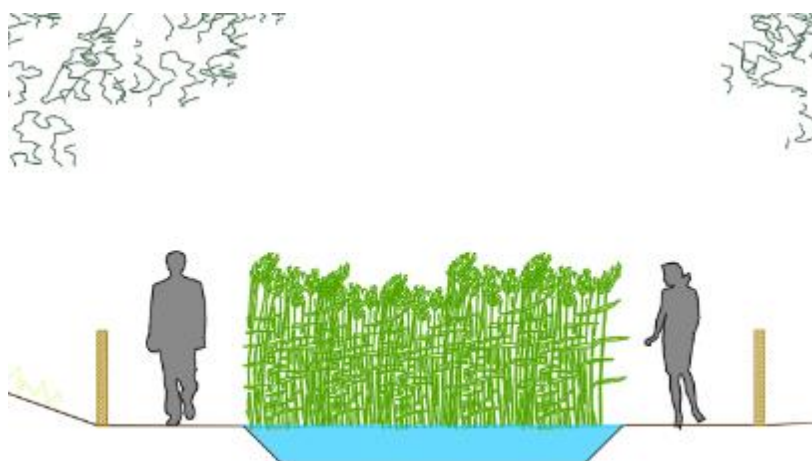


Figura 79: Secció de part del tram 3 amb la creació d'aiguamolls a la llitera del torrent. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Subministrament i instal·lació d'herbassars de diferents helòfits	22m ²

Actuació 4.19 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llitera del tram 3

Instal·lació d'una xarxa orgànica per a consolidar el talussos generats.

La tècnica de la xarxa orgànica es basa en la consolidació de l'estructura del sòl mitjançant ret orgànica, oferint protecció davant de les pluges torrencials o de la simple escorrentia de l'aigua. Aquesta estructura reté la humitat i facilita el restabliment de la vegetació. Amb una sembra anterior i/o posterior s'afavoreix la colonització herbàcia que amb el pas del temps arribarà a substituir la fibra de coco.

En aquest cas, es proposa una barreja formada per diverses espècies escollides amb l'objectiu de permetre un recobriment general en primera instància i posteriorment l'aparició d'espècies amb més qualitat i d'establiment lent. Les característiques més destacades de cada espècie es mostren en la taula a continuació, així com les proporcions de cadascuna en percentatge.

Espècies	Proporcions	acidòfiles	basòfiles	nitrogenant	iniciadora	rebotadora	establiment	gramínia	lleguminosa
<i>Cynodon Dactylon</i>	20%	*			*			*	
<i>Festuca arundinacea</i>	5%	*						*	
<i>Lolium perenne</i>	25%	*			*			*	
<i>Agropyrum repens</i>	15%	*					*	*	
<i>Trifolium repens</i>	25%	*	*				*		*
<i>Medicago sativa</i>	5%		*		*		*		*
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	5%		*	*	*	*			*

Taula 22: Densitat de sembra: 35g/m². Font: Pròpia

Figura 80: Xarxa orgànica. Font: Naturalea

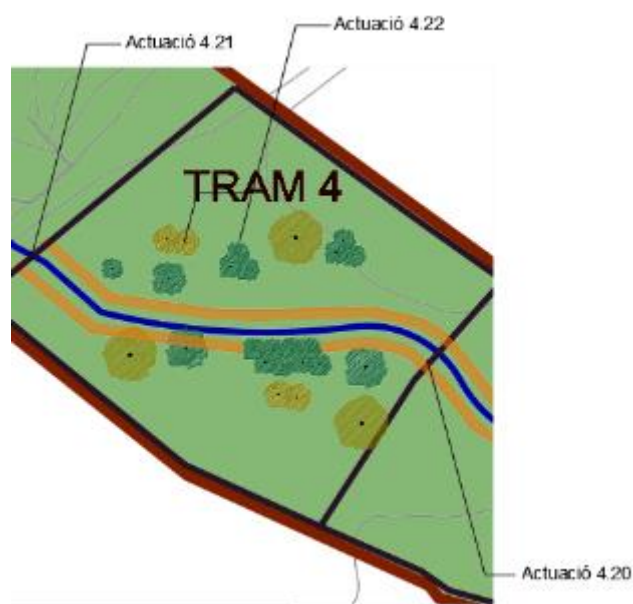


Figura 81: Talús consolidat amb xarxa orgànica, fotos del mes de maig i del mes de juliol. Font: Naturalea

Descripció	Amidaments
Xarxa orgànica de fibra de coco	215m ²
Sembra d'herbàcies autòctones	215m ²

TRAM 4: Restauració estàndard

Longitud: 40 metres.



Actuació 4.20 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera

Actuació 4.21 Connexió del tram 4 amb la llera del Besòs

Actuació 4.22 Potenciació de comunitats vegetals (ribera i roureda)

Figura 82: Proposta actuacions per a la millora ambiental del tram 2. Font: Pròpia

RESTAURACIÓ ESTÀNDARD		
Cabal	20,00	l/h
Amplada llera	1,50	(m)
Pendent	0,75	%
calat	0,045	(m)
vm	0,30	(m/s)

Taula 23: Característiques del tram 4

Actuació 4.20 Instal·lació d'una xarxa orgànica als marges de la llera al tram 4

En aquest tram, només s'instal·larà una xarxa orgànica per a donar estabilitat al talús.

La tècnica de la xarxa orgànica es basa en la consolidació de l'estructura del sòl mitjançant ret orgànica oferint protecció davant de les pluges torrencials o de la simple escorrentia de l'aigua. Aquesta estructura reté la humitat i facilita el restabliment de la vegetació. Amb una sembra anterior i/o posterior s'afavoreix la colonització herbàcia que amb el pas del temps arribarà a substituir la fibra de coco.

Un cop instal·lada la xarxa orgànica, es proposa sembrar una barreja formada per diverses espècies escollides amb l'objectiu de permetre un recobriment general en primera instància i posteriorment l'aparició d'espècies amb més qualitat i d'establiment lent. Les característiques més destacades de cada espècie es mostren en la taula a continuació, així com les proporcions de cadascuna en percentatge.

Espècies	Proporcions	acidòfiles	basòfiles	nitrogenant	iniciadora	rebrotadora	establiment	gramínia	lleguminosa
<i>Cynodon Dactylon</i>	20%	*			*			*	
<i>Festuca arundinacea</i>	5%	*						*	
<i>Lolium perenne</i>	25%	*			*			*	
<i>Agropyrum repens</i>	15%	*					*	*	
<i>Trifolium repens</i>	25%	*	*				*		*
<i>Medicago sativa</i>	5%		*		*		*		*
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	5%		*	*	*	*			*

Taula 24: Densitat de sembra: 35g/m² . Font: Pròpia



Figura 83: Xarxa orgànica. Font: Naturalea



Figura 84: Talús consolidat amb xarxa orgànica, fotos del mes de maig i del mes de juliol. Font: Naturalea

Descripció	Amidaments
Xarxa orgànica de fibra de coco	192m ²
Sembra d'herbàcies autòctones	192m ²

Actuació 4.21 Connexió del tram 4 amb la llera del Besòs (tram 5)

Actualment, el tram 4 i 5 queda separat pel passeig fluvial del riu Besòs que es 3,5m per sobre de l'inici del tram 5. Per la qual cosa la connexió dels dos trams és inexistent.

En aquesta actuació, es proposa construir un nou tub que connecti aquests dos trams sense afectar al camí i que connecti les aigües que vindran del tram 4 al 5 per a que acabi arribant al riu Besòs.



Figura 85: Estat actual de desconexió entre el tram 4 i 5. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Tub de 40cm de diàmetre que connectarà el tram 4 amb el 5	10m
Moviments de terra per a col·locar el tub + profunditat del tub	52,5m ³
Integració dels extrems del tub.	2un

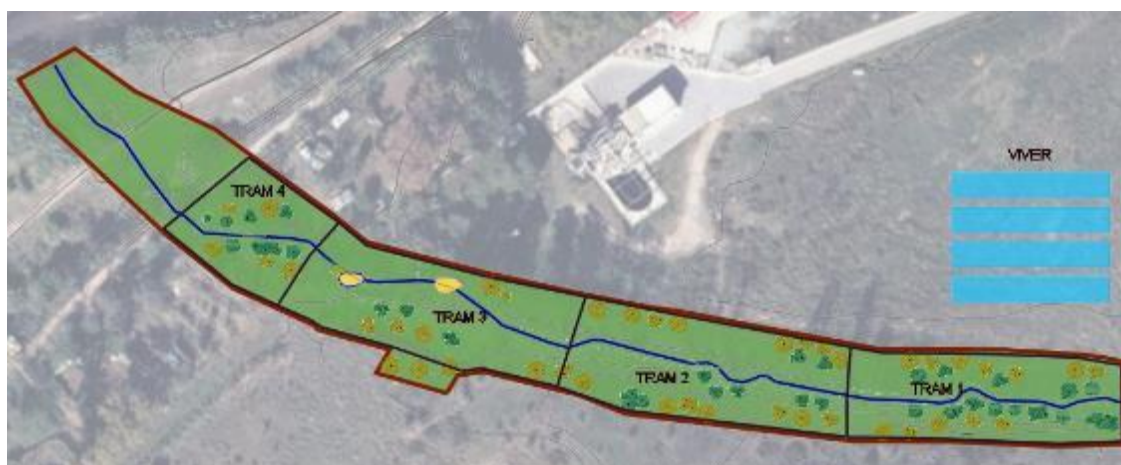
Actuació 4.22 Potenciació de comunitats vegetals

A més de totes les actuacions que s'acaben de plantejar al llarg del torrent, es proposa plantar tant vegetació arbustiva com arbòria en densitats estàndards de replantació en tot el torrent per a crear comunitats vegetals de ribera i de roureda característiques de la zona.

La planta arbustiva es plantarà amb una densitat mitjana de un exemplar cada 4m², agrupant en olles de 3 exemplars de la mateixa espècie. El format de plantació es farà combinant 1 exemplar en contenidor de 2,5L i 2 en AF.

D'aquesta manera es creen escocells més grans que tenen més capacitat de retenció d'aigua i a més, es crea una massa més densa fàcilment localitzable a l'hora de fer el manteniment de la plantació o desbrossada de la zona.

Pel què fa a l'arbrat es proposa una plantació de un exemplar cada 6m², aquests sí de forma individual, però combinant que per cada exemplar plantat en contenidor de 10L, n'hi hagi 3 en AF.



- Potenciació bosc de ribera
- Potenciació bosc de roureda

Figura 86: Ubicació de les zones que es potenciaran amb boscos de ribera i roureda

Actuació 4.23.1 Potenciació bosc de ribera

Es pretén introduir vegetació de ribera, a part de la que tindrem amb la instal·lació de les diferents tècniques de bioenginyeria proposades, per aconseguir un bosc de ribera en l'àmbit d'estudi.

Les espècies seleccionades són les següents:

Estrat arbustiu:



Vinca
(*Vinca minor*)



Arç blanc
(*Crataegus monogyna*)



Saüc
(*Sambucus nigra*)



Sanguinyol
(*Cornus sanguinea*)

Estrat arbori:



Freixe (*Fraxinus angustifolia*)



Salze (*Salix alba*)



Om (*Ulmus minor*) .

Figura 87: Espècies proposades per a potenciar el bosc de ribera dins l'àmbit del projecte.

La planta arbustiva que es proposa introduir, es plantarà amb una densitat mitjana de un exemplar cada 4m², agrupant en olles de 3 exemplars de la mateixa espècie. El format de plantació es farà combinant 1 exemplar en contenidor de 2,5L i 2 en AF.

D'aquesta manera es creen escocells més grans que tenen més capacitat de retenció d'aigua i a més, es crea una massa més densa fàcilment localitzable a l'hora de fer el manteniment de la plantació o desbrossada de la zona.

Pel què fa a l'arbrat es proposa una plantació de un exemplar cada 6m², aquests sí de forma individual, però combinant que per cada exemplar plantat en contenidor de 10L, n'hi hagi 3 en AF.

Plantacions de les zones de bosc de ribera		
Superfície (m ²)	512	
Contenidor	AF	C2,5L
Arbustiva (1u/4m²)	84	42
Vinca (<i>Vinca minor</i>)	24	12
Arç blanc (<i>Crataegus monogyna</i>)	20	10
Saüc (<i>Sambucus nigra</i>)	20	10
Sanguinyol (<i>Cornus sanguinea</i>)	20	10
Contenidor	AF	C10L
Arbrat (1u/6m²)	63	21
Freixe (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	24	8
Om (<i>Ulmus minor</i>)	18	6
Salze (<i>Salix alba</i>)	21	7

Taula 25: Quantificació del nombre d'individus a plantar de cada espècie

Descripció	Amidaments
Plantació de bosc de ribera. Plantació d'arbustiva en AF en olles monoespecífiques de 3 exemplars	84un
Plantació de bosc de ribera. Plantació d'arbustiva en C2,5L en olles monoespecífiques de 3 exemplars	42un
Plantació de bosc de ribera. Plantació d'arbrat en AF	63un
Plantació de bosc de ribera. Plantació d'arbrat en C10L	21un

Actuació 4.23.2 Potenciació d'una roureda

A més de potenciar un bosc de ribera com s'ha esmentat en l'actuació anterior, també es proposa introduir una roureda per a diversificar hàbitats i crear una comunitat vegetal característica de la zona com s'ha observat en el punt 3.3 (*Flora i fauna general de la zona*).

Les espècies seleccionades són les següents:

Estrat arbustiu:



Llentiscle (*Pistacia lentiscus*)



Marfull (*Viburnum tinus*)



Aranyoner (*Prunus spinosa*)

Estrat arbori:



Roure (*Quercus pubescens*)



Alzina (*Quercus ilex*)

Figura 88: Espècies proposades per a potenciar una roureda dins l'àmbit del projecte.

La planta arbustiva que es proposa introduir, es plantarà amb una densitat mitjana de un exemplar cada 4m², agrupant en olles de 3 exemplars de la mateixa espècie. El format de plantació es farà combinant 1 exemplar en contenidor de 2,5L i 2 en AF.

D'aquesta manera es creen escocells més grans que tenen més capacitat de retenció d'aigua i a més, es crea una massa més densa fàcilment localitzable a l'hora de fer el manteniment de la plantació o desbrossada de la zona.

Pel què fa a l'arbrat es proposa una plantació de un exemplar cada 6m², aquests sí de forma individual, però combinant que per cada exemplar plantat en contenidor de 10L, n'hi hagi 3 en AF.

Plantacions de les zones de bosc de roureda		
Superfície(m²)	708	
Contenidor	AF	C2,5L
Arbustiva (1u/4m²)	118	59
Llentiscler (<i>Pistacia lentiscus</i>)	40	20
Marfull (<i>Viburnum tinus</i>)	40	20
Aranyoner (<i>Prunus spinosa</i>)	38	19
Contenidor	AF	C10L
Arbrat (1u/6m²)	87	29
Roure (<i>Quercus pubescens</i>)	45	15
Alzina (<i>Quercus ilex</i>)	42	14

Taula 26: Quantificació del nombre d'individus a plantar de cada espècie

Descripció	Amidaments
Plantació de roureda al torrent. Plantació d'arbustiva en AF en olles monoespecífiques de 3 exemplars	118un
Plantació de roureda al torrent. Plantació d'arbustiva en C2,5L en olles monoespecífiques de 3 exemplars	59un
Plantació de roureda al torrent. Plantació d'arbrat en AF	87un
Plantació de roureda al torrent. Plantació d'arbrat en C10L	29un

4.5 Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai

Proposem un conjunt d'actuacions per a crear un espai d'ús social que afavoreixi l'atracció de visitants a la zona. La idea és crear un espai d'estada i passeig que connecti els camins existents més importants de la zona.

D'altra banda, també es pretén convertir aquesta zona en un lloc on fer difusió de la investigació que s'està realitzant al Urban River Lab i acollir a tots els visitants d'aquest i de la depuradora de Montornès del Vallès.

Actuació 5.1 Obertura d'un nou camí circular al llarg del torrent

Els marges del torrent d'estudi es troben ocupats principalment per vegetació al·lòctona i sense cap manteniment, fet que hi dificulta el pas. En aquesta actuació, es proposa l'obertura d'un camí de ferradura (1,5m) per a l'accés de vianants i bicicletes que connecti amb els diferents punts d'accés al torrent i que no afecti als arbres autòctons presents de l'àmbit: Lledoner (*Celtis australis*) i Om (*Ulmus minor*).

Es farà primer una desbrossada mecànica general de l'àmbit per poder fer una proposta més acurada del traçat del camí i seguidament una desbrossada manual selectiva en els punts per on passarà el camí. Les actuacions bàsiques d'una desbrossada selectiva es centren en la neteja de peus morts i de branques seques per evitar possibles caigudes en zones freqüentades. D'aquesta manera es redueixen riscos d'accident en espais d'ús públic. A les zones més properes al camí, la gestió del sotabosc ha de contemplar una neteja que potenciï les arbustives autòctones de més qualitat paisatgística i valor ecològic.

Es repassarà la plataforma del camí de 1,5m d'amplada de forma manual per marcar el camí i deixar que la resta del terreny que no pertany al traçat del camí es pugui naturalitzar. Al generar la plataforma es proposa un pendent mínim que asseguri el desaigua cap al torrent per a evitar problemes de gestió d'aigua.

Els moviments de terres calculats per a la creació d'aquest camí s'han tingut en compte en la proposta de millora geomorfològica.



Figura 89: Imatge abans i després de la creació d'un camí

Descripció	Amidaments
Desbrossada selectiva (800x2m)	1600m ²
Repàs manual de la plataforma del camí (800x1,5m)	1200m ²

Actuació 5.2 Construcció d'una tanca de fusta amb corda

Per a delimitar el camí, s'instal·larà una tanca de fusta amb corda en punts concrets per garantir la seguretat en zones d'elevat ús públic i la ordenació de la gent en zones sensibles. La tanca es basa en pals verticals cada 1,5-2 metres amb una línia o dues línies de corda travessant el tronc. L'alçada habitual es d'entre 0,8 a 1 metre.

Els verticals acostumen a tenir una mida de 10-12 cm de diàmetre tot i que diàmetres majors, segons la fusta disponible, li poden donar un encant especial. La corda generalment es va tallant per evitar que sigui interessant desmuntar-la i reutilitzar-la i així es desincentiva el robatori.

Tenint em compte la fusta disponible que tenim en l'àmbit de projecte tal i com fem referència en l'actuació 1.3, utilitzarem un total de 25 robinies mortes de 3m de longitud amb un diàmetre de 0,2m per a la construcció dels 71 pals que es necessitaran per a construir la tanca de corda.

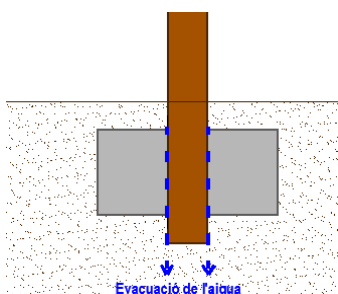


Figura 90: Tècnica fixació pals verticals per evitar fenòmens de podriment

Descripció	Amidaments
Construcció d'una tanca de fusta amb corda d'1m d'alçada amb pals de fusta de castanyer sense pelar cada 2m	140m

Actuació 5.3 Creació d'una passera de fusta

Estructura de fusta emprada per habilitar el pas sobre torrents, petits cursos d'aigua o altres tipus de canals. Les passeres estan pensades per a permetre el pas a vianants però poden ser utilitzades normalment per vehicles lleugers com bicicletes.

La passera proposada es construeix amb bigues (secció 32x14cm) col·locades transversalment a la direcció de l'aigua i taulons de fusta col·locats sobre les bigues de forma perpendicular a aquestes.

La fusta necessita tractament de protecció antihumitat i anticorrosió. No són necessàries condicions del terreny especials ja que la transmissió de càrregues és pràcticament vertical i es pot preveure un repartiment adient de les tensions.

Es proposen 3 passeres al llarg del torrent per a connectar els camins proposat amb una longitud de 3m i 1,5m d'amplada.



Figura 91: Imatges d'una passera de les mateixes característiques tècniques executada per Naturalea

Descripció	Amidaments
Passera de fusta amb dues bigues de 3mx40x20cm de secció ancorades al terreny amb varetes de ferro corrugat de 1,5m de longitud i 12mm de diàmetre, i llates transversals de 1500x220x50mm.	3un

Actuació 5.4 Creació d'una zona d'estada

Un bon mobiliari ha de quedar integrat a l'entorn on s'instal·la, i no sempre els bancs de fusta prefabricats compleixen amb aquesta premissa. Els bancs amb blocs de pedra són una bona solució per espais naturals on és necessari incorporar elements que siguin resistents.

Es tracta d'un bloc de pedra plana de dimensions aproximades de 200x70x50cm que es col·loca directament sobre el terreny. Les mides seran variables perquè es tracta de pedra directa de cantera. Tot i així, caldrà assegurar que siguin el màxim de planes possibles i que una de les cares permeti crear el banc amb una alçada de 45-50cm.

Previ a la col·locació del banc cal tenir el terreny reperfilat i anivellat. Caldrà tenir en compte la morfologia del bloc de pedra per aconseguir que un cop col·locat la part superior estigui a nivell. Per evitar que hi pugui haver erosió a la base del banc, degut al contacte entre el material dur del banc i tou de la pedra, caldrà enterrar aquest un mínim de 5cm.

Un cop instal·lat, si és necessari, caldrà polir les arestes que puguin suposar un risc per les persones que hi vulguin seure.

En funció de la zona on vagi instal·lat el banc i de les característiques del seu entorn, els blocs de pedra es poden combinar amb altres estructures o tipus de material, com troncs o murs de pedra seca.

En aquesta zona d'estada també es proposa col·locar panells informatius sobre el URL (Urban River Lab) i sobre com millora la qualitat de l'aigua el torrent restaurat.



Figura 92: Blocs de pedra plana per a crear una zona d'estada. Font: Naturalea

Descripció	Amidaments
Subministrament i col·locació de bancs de pedra de dimensions aproximades de 200x70x50cm	4un
Panells informatius de (1x0,5)m	3un

Actuació 5.5 Creació d'una porta que connecti el torrent amb el viver

Actualment, l'àmbit del torrent i el del viver es troben separats per una tanca. Per a poder connectar tota la proposta descrita en el present document, es proposa la construcció d'una porta que faciliti el pas del viver al torrent i viceversa.

Descripció	Amidaments
Construcció d'una porta de 2x0,7	1un

Actuació 5.6 Instal·lació de senyals als accessos principals del torrent

Es proposa la instal·lació d'una senyalització en els punts d'accés del torrent per a informar als usuaris dels itineraris i en la porta que connectarà el torrent amb el viver.

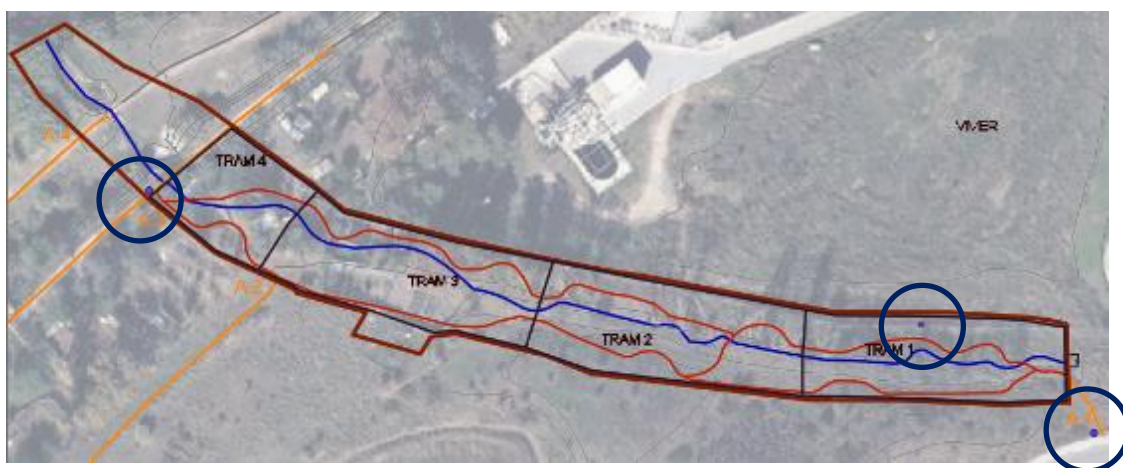


Figura 93: Ubicació de la senyalització proposada. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Instal·lació de senyalització direccional amb dos banderoles de 39x26cm model gencat E1.3	3un

5. Viver de producció i recerca

5.1 Objectiu

Es proposa construir un viver d'helòfits a la planta depuradora de Montornès del Vallès, per tal d'aconseguir un dels objectius principals d'aquest projecte com és la millora de la qualitat de les aigües que surten de la pròpia depuradora. El viver recollirà part de l'aigua que es bombejarà d'uns dels dipòsits centrals d'aigua d'aquesta.

Amb la implementació d'aquest viver es vol donar un element més per a la millora de la qualitat de l'aigua per a reduir al mínim les discontinuïtats que es puguin generar entre les aigües residuals de l'EDAR de Montornès del Vallès i el riu Besòs.

Els helòfits, gràcies a la capacitat de retenció en les seves arrels de nitrats, fosfats, matèria orgànica, fàrmacs i altres substàncies permeten eliminar elements que no s'han dissolt en cap dels tres tractaments anteriors per als quals han passat per la depuradora.

La instal·lació del viver permetrà tenir un rendiment econòmic de la planta que es comercialitzi compensant les despeses que es generaran degut al bombeig de l'aigua de la depuradora al viver (veure punt 5.6).

D'aquesta manera, es pretén millorar la qualitat de les aigües tractades de la depuradora a cost 0.

Per a poder verificar la millora de la qualitat de l'aigua es proposa la instal·lació d'arquetes al final de cada canal del viver per a la presa de mostres que ens ajudin a explicar la funcionalitat del viver.

La recollida d'aigües es farà a través d'un tub de drenatge situat transversalment a la base del viver que connecta amb una arqueta situada a la sortida, encaixada dins del mateix canal. En aquesta arqueta hi haurà instal·lat un conjunt de tubs en vertical que regularan el nivell d'aigua dins el viver i facilitaran l'extracció de mostres puntuals d'aigua.

Es construirà un pericó de l'amplada (50cm) i alçada del canal (70cm), amb una longitud de 50cm, amb tapa del mateix material. A l'interior s'instal·la una vàlvula esfèrica per tal de recollir mostres sempre que es vulgui i un tub alçat per tal de regular exactament el nivell d'aigua de dins el viver.

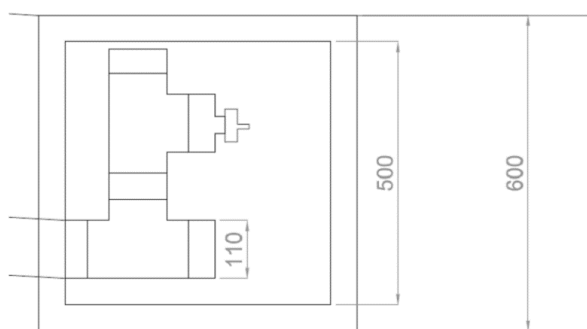


Figura 94: Detalls pericó presa de mostres. Font: Pròpia

Descripció	Amidaments
Construcció d'una arqueta de formigó impermeabilitzada (dimensions interiors mínimes 0,5x0,5x0,7m). Inclou una tapa metàl·lica de fàcil obertura	4un
Accessoris i unions arqueta de recollida d'aigües	4un
Tub de drenatge de DN110	0,5 m
T 90° PVC DN110	3 u
Tub PVC DN110	0,5 m
Reducció de PVC de DN110 a DN32	1 u
Tub PVC DN32	0,5 m
Vàlvula PVC DN32	4un
Tap roscat PVC DN110	4un

5.2 Característiques del viver

El viver tindrà una superfície total de 1.800 m² distribuïts en:

- 4 piscines de 7x45m. (1260 m² de superfície de producció)
- 4 passadissos de 3x45m



Figura 95: Viver d'helòfits a Castellar del Vallès. Font: Naturalea



Figura 96: Esquema piscines. Font: Pròpia

5.3 Procés constructiu i amidaments

1. Aplanar el terreny amb un motoanivelladora: La zona on es vol construir el viver té un cert desnivell que cal anivellar per tal que les aigües estiguin estables.
2. Preparació de les piscines de producció: Per a la construcció de les piscines es necessitarà el següent material:
 - Làmina de EPDM de 0,8 mm
 - Llates de fusta de 2,5x18x2,6m
 - Barres de corrugat de 12mm i 0,5m
 - Arandeles per posar l'estructura
3. Plantació: El substrat sobre el qual hi col·locarem les plantes serà fibra de coco i el seu format podrà tenir dues variants: "Fiber Roll" o en "Plant Carpet" (veure figura 94). Pel que fa a la planta bàsicament es produiran quatre espècies d'helòfits.
 - Jonc (*Juncus effusus*)
 - Càrex (*Carex pendula*)
 - Iris (*Iris pseudacorus*)
 - Scirpus (*Scirpus atrovirens*)



Figura 97: Fiber roll vegetatitzat (esquerra) i Herbassar pluriespecífic en Plant Carpet (dreta).

Font: Naturalea

5.4 Estudi pèrdues hídriques anuals del viver

Per a entendre millor quines hauran de ser les aportacions hídriques que s'hauran de fer al viver, s'han calculat les pèrdues mensuals i anuals per evapotranspiració d'aquest. S'han plantejat dues situacions reals per a que el càlcul de l'evapotranspiració sigui el més precís possible.

1. Viver 100% vegetat: Gran part de l'any el viver es trobarà en aquesta situació ja que es té pensat que el viver estigui produint a un alt rendiment amb tota la superfície d'aquest ocupada per helòfits.
2. Viver 50% vegetat: Aquesta hipòtesi s'ajusta a períodes desfavorables per a les plantes on no totes elles podran aguantar les condicions i el viver no estarà rendint el màxim possible. També es podria ajustar a moments d'interval entre la retirada de planta per a ser utilitzada i la reposició d'aquesta.

En la taula 26 podem observar en detall el m³ d'evaporació que es donarien en el viver tenint en compte les condicions climàtiques de la zona d'implementació.

Pèrdues d'aigua del viver (100% vegetat)		Pèrdues d'aigua del viver (50% vegetat)	
Mes	Evaporació (m ³)	Mes	Evaporació (m ³)
Gener	119,61	Gener	73,17
Febrer	130,41	Febrer	74,98
Març	107,53	Març	38,16
Abril	188,09	Abril	110,35
Maig	284,20	Maig	175,01
Juny	373,64	Juny	249,01
Juliol	385,76	Juliol	257,21
Agost	408,51	Agost	277,00
Setembre	280,86	Setembre	178,34
Octubre	205,59	Octubre	119,04
Novembre	81,68	Novembre	22,36
Desembre	158,80	Desembre	99,71
Total =	2724,68	Total =	1674,34

Taula 27: Pèrdues d'aigua del viver en les dos hipòtesis plantejades

Amb la informació obtinguda en la taula 26, sabem que com a mínim haurem d'aportar un total de 2724,68 m³/any per a que el viver no tingui pèrdues d'aigua per evapotranspiració. Aquesta dada serà de gran importància a l'hora d'escollir quina quantitat d'aigua mínima dirigirem cap al viver.

5.5 Cabal entrada viver

Amb l'objectiu de tenir un viver amb aigües de bona qualitat pel bon creixement de les plantes es necessitarà renovar l'aigua cada cert període per a evitar problemes d'eutrofització, males olors...

Es proposa una taxa de renovació d'aigua de 3 dies per assegurar una bona circulació i amb la que es determinarà el cabal d'entrada del viver.

Cabal viver (taxa renovació = 3 dies)		
Mes	Cabal entrada (m ³ /mes)	Cabal sortida (m ³ /mes)
Gener	4924,25	4804,64
Febrer	4900,28	4769,87
Març	4935,94	4828,41
Abril	4851,91	4663,81
Maig	4764,97	4480,76
Juny	4666,36	4292,72
Juliol	4666,68	4280,92
Agost	4644,66	4236,15
Setembre	4759,14	4478,29
Octubre	4841,04	4635,44
Novembre	4958,32	4876,63
Desembre	4886,33	4727,53
Total (m³/anual)	57799,88	55075,20

Taula 28: Cabals d'entrada i sortida per una taxa de renovació de 3 dies

5.6 Estudi econòmic viver

Tal i com s'ha explicat en el punt 5.1, la instal·lació del viver ajudarà a compensar les despeses que es generin per electricitat del bombeig d'aigua de la depuradora al viver.

Primer de tot és important identificar les despeses anuals que es produiran pel bombeig. Per a fer aquesta aproximació s'ha tingut en compte la potència de la bomba, el preu mig del kW en l'any 2018 i que la bomba estarà treballant les 24h del dia per a que el torrent sempre tingui el mateix cabal.

Potència bomba	1,69	kW
Consum anual	14829,74	KWh
Preu mig	0,15	€/kWh
Despesa anual	2224,46	€

Taula 29: Càlcul despesa anual en electricitat pel bombeig de l'aigua.

D'altra banda, per a compensar les despeses generades es proposa la venda de rotllos de fibra de coco al viver. Tenint en compte les dimensions del viver es troba el nombre de rotllos que es podran produir i amb el preu mig d'aquests tindrem els beneficis que es trauran de la seva venda.

Piscines viver	4	unitats
Fiber roll vegetat / piscina	210	unitats
Total Fiber rolls viver	840	unitats
Preu unitari Fiber roll	96	€
Benefici venda Fiber roll	80640	€

Taula 30: Càlculs dels beneficis per la venda de rotllos de fibra de coco.

Amb aquest estudi econòmic (veure taula 29 i 30), es demostra que els beneficis obtinguts del viver poden compensar les despeses energètiques i donen peu al sistema de cost 0 que hem proposat des d'un primer moment en aquest projecte.

6. Filosofia de futur

Des d'un punt de vista ambiental, es dona molta importància al baix o nul manteniment que tindrà la zona d'estudi. Les espècies que han estat seleccionades tenen poc manteniment i com a molt, necessitaran una o dues desbrossades anuals. A més, les espècies que s'utilitzen en les tècniques de bioenginyeria són plantes amb una alta capacitat d'arrelament i creixement inclús en períodes llargs de sequera i sòls poc desenvolupats. Presentant la seva màxima funcionalitat quan no s'intervé i és la pròpia planta qui va creixent en funció dels factors climàtics.

També es vol aconseguir tenir un bosc de ribera i una roureda al llarg del torrent i al seus voltants per a recuperar comunitats autòctones de la zona.

El manteniment no només es vol buscar des d'un punt de vista ambiental, sinó que també es pretén generar un sistema autosuficient des d'un punt de vista econòmic.

Gràcies a la creació del viver, es proposa compensar les despeses que es generin de tenir la bomba treballant per a bombejar l'aigua de la depuradora cap al torrent, amb la venda de les plantes helòfites que es tindran en el viver.

D'aquesta manera, no serà necessari pagar uns costos fixos pel manteniment de l'àmbit i s'aconseguirà una millora ambiental i de la qualitat de l'aigua.

D'altra banda, el fet de crear una zona d'estada i panells informatius sobre la zona, és una manera d'apostar per a fer d'aquest àmbit, una àrea educativa i de conscienciació de la ciutadania sobre el medi que ens envolta.

A més de crear un espai natural dins una zona industrial s'ha pensat en un conjunt d'elements discutits prèviament amb centres d'investigació i universitats per a portar a terme estudis d'investigació sobre la millora de la qualitat de les aigües a través de certes espècies d'helòfits.

7. Bibliografia

Pàgines web:

http://territori.gencat.cat/ca/01_departament/12_cartografia_i_toponimia/bases_cartografiques/medi_ambient_i_sostenibilitat/vegetacio/

<https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx>

Documentació:

Helgard, Z., (2007). Soil Bioengineering. Construction type manual. Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. Deutsche Nationalbibliothek.

Prada, M.A., (2008). Riparian tree and shrub propagation handbook. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, Generalitat Valenciana.

Palmeri, F., (2000). Manual de técnicas de ingeniería naturalística en ámbito fluvial. Administración de la comunidad autónoma de País Vasco.

Herrera, T., (2013). Manual metodológico de actuaciones de restauración ambiental y uso público en ámbitos fluviales. Diputación de Málaga

Martín Vide, J.P., (2000). Ingeniería fluvial. Centro de publicaciones del Campus Nord. Barcelona.

Bolòs. O., (1990). Flora manual dels països catalans. Editorial Pòrtic. Barcelona.

Gordi. J., (2005). El paisatge fluvial a la conca del Besòs. Ahir, avui,... i demà?. Consorci per a la defensa de la conca del Besòs. Granollers. Barcelona.

8. Annexos

ANNEX I: Tècniques de bioenginyeria

ANNEX II: Taula d'evapotranspiració del viver

ANNEX III: Càlculs per a la millora hidrològica

ANNEX I: Fitxes tècniques complementaries

Índex

Tècnica 1: Eliminació mecànica de la canya <i>Arundo donax</i>	2
Tècnica 2: Roll vegetaltitzat tipus fiber roll	4
Tècnica 3: Feixina	5
Tècnica 4: Ribalta	6
Tècnica 5: Palissada amb troca arbustiva	7
Tècnica 6: Sembra d'herbàcies autòctones	9
Tècnica 7: Potenciació comunitats vegetals	10
Tècnica 8: Enreixat viu	12
Tècnica 9: Entramat viu simple	13
Tècnica 10: Gabió tubular flexible tipus Rock Roll	14
Tècnica 11: Herbassar pluriespecífic Plant Carpet	15
Tècnica 12: Ret orgànica	17
Tècnica 13: Tanca de fusta natural amb corda	18
Tècnica 14: Mur de pedra vista collada	19

Tècnica 1: Eliminació mecànica de la canya *Arundo donax*

Característiques generals

La canya *Arundo donax* és una espècie al·lòctona invasora amb capacitat d'ocupar grans extensions. La seva presència en un talús pot implicar una greu competència amb les espècies autòctones existents o les que es proposin plantar. A més, el desenvolupament del rizoma en grans masses pot ser contraproduent respecte a l'estabilitat del talús, ja que poden desplaçar-se en bloc. Per a una correcta eliminació de la canya s'ha de realitzar l'extracció de la part aèria i el rizoma (fins a 0.5m de profunditat màxim) amb mitjans mecànics.

La canya *Arundo donax* presenta un bon sistema rizomatós, es tracta d'un sistema de tiges horitzontals i subterrànies amb aspecte d'arrel que normalment adquireixen importants desenvolupaments. De manera que en cremar la seva part aèria o simplement tallar-la, les tiges subterrànies rebroten i els resultats obtinguts, al cap dels mesos, són ben poc satisfactoris. En el cas que es vulgui eliminar realment l'espècie d'un indret, cal extreure els rizomes mitjançant maquinària i aquests han d'ésser retirats o triturats per tal que no tornin a arrelar. També cal fer un repàs manual per arrencar a mà, quan encara és fàcil, els petits fragments de rizoma que haguessin pogut sobreviure a la intervenció.



Problemàtica associada a la canya *Arundo donax*

- Desplaçament de la vegetació i fauna autòctona. Ocupa espais degradats amb molta facilitat i amb elevada rapidesa impeding que les espècies autòctones puguin reaccionar i recolonitzar els espais després d'una pertorbació. L'elevada densitat que té la planta dificulta qualsevol tipus de coexistència amb altres espècies ja que impedeix la penetració de la llum a l'interior dels nuclis. Aquest canvi en la vegetació pròpia d'una zona té un efecte directe a la fauna associada.
- Modificació de cursos fluvials i creació de taps a la llera de rius i rieres. A diferència del canyís (*Phragmites australis*) que és capaç de tombar-se en moment d'avingudes, la canya americana es trenca o s'arrenca fàcilment del sòl degut a la

poca flexibilitat que presenta. Aquest fet pot comportar taps als punts en que la llera s'estreny i per tant provocar desbordaments.

- Elevat consum hídric. El consum d'aigua de la canya és molt superior al d'espècies autòctones de ribera, fet que agreuja l'escassetat d'aigua existent en algun tram de l'àrea d'intervenció.
- Inestabilitat de talussos. Si bé inicialment sembla que la canya pot contribuir a estabilitzar talussos, a la llarga, el propi pes de la massa vegetal, provoca despreniments.
- Problemes de plagues. Els ambients monoespecífics tenen sempre problemes d'espècies plaga, fins i tot poden esdevenir refugi de rosegadors com la rata.
- Impacte paisatgístic. Tendeix a ocupar tota la superfície disponible, especialment si són àrees sense vegetació o amb vegetació baixa. Per una banda, la canya crea una barrera a l'hora d'apropar-se als cursos fluvials degut a la seva densitat i distribució lineal al llarg dels marges del riu. Per altra banda, el fet que desplaci el bosc de ribera autòcton fa que s'elimini totalment la típica estampa d'aquests espais i amb ella l'ombra que aquests generen i que confereix un ambient fresc apte per a passejades o estades.
- Gran cost de manteniment. El creixement d'aquesta planta és molt gran de primavera a tardor, en èpoques favorables pot créixer més d'un metre al mes. Per tant, cal fer un manteniment constant i costós. És important actuar contra la canya en els primers estadis del seu desenvolupament per evitar que envaeixi noves zones i incrementi llavors els recursos necessaris per a la seva eliminació.

Valoració de la tècnica

L'arrencat de la canya i el rizoma amb una màquina retroexcavadora és una tècnica molt efectiva que permet la retirada completa i immediata de la canya en un indret. Cal tenir present, però, que un cop la màquina excavadora ha eliminat la canya, queda un terreny totalment exposat i remogut. Aquest pot ésser fàcilment reocupat per la canya o altres espècies invasores o d'autoecologia ruderal, i a més és vulnerable a fenòmens puntuals de creixuda del nivell de l'aigua, per tant es recomanen treballs de sembra i plantació.

A diferència de falses creences, si es segueix el procés adequat i amb maquinistes especialitzats, s'aconsegueix extreure de la zona només els rizomes i conservar la primera capa del sòl, tan necessària per la posterior recuperació del recobriment vegetal.

Tècnica 2: Roll vegetaltitzat tipus fiber roll

Característiques generals

Cilindre de 30 cm de diàmetre de fibra de coco premsada i subjectada per una malla generalment no biodegradable, i pre-vegetat al viver amb helòfits.



Rolls sense vegetar i vegetaltitzat

Característiques tècniques

La fibra de coco és un dels materials fibrosos naturals de degradació més lenta i és totalment innocu.

Els Fiber rolls més habituals són de 3m. de llarg i amb un diàmetre de 0,30m. En aquest cas, el pes en sec és de 10kg/m. Aquestes mesures són una bona combinació pel desenvolupament de les arrels i la facilitat del seu transport i manipulació. Les arrels dels helòfits en un Fiber roll de qualitat han de travessar el rotlle fins veure's de forma homogènia per la base.

Els Fiber rolls s'instal·len amb les espècies vegetals ja incorporades i estructurades.

Presenten un mínim de 30 exemplars d'espècies per cada rotlle de 3m i poden contenir entre moltes altres *Iris pseudacorus*, *Carex vulpina*, *Scirpus holoschaenus* i *Juncus inlexus*.

El Fiber roll pre-vegetat pot estar emmagatzemat fora de l'aigua 2 o 3 dies sense resultar perjudicat, a excepció de l'estiu o primaveres molt càlides, èpoques en que cal prendre precaucions.

Amb aquest sistema es garanteix una màxima qualitat estructural i una integració paisatgística immediata. El futur dels Fiber rolls a partir dels 5 anys ha de ser el de biodegradar-se, essent l'estructura vegetal la que mantindrà el volum.

Valoració de la tècnica

Els rolls vegetaltitzats, si són de bona qualitat, amb una densitat adequada, una correcta selecció d'espècies autòctones i amb un bon desenvolupament d'aquestes, és un sistema molt apropiat per a la revegetació de lleres en àmbits mediterranis. L'estructura aguanta avingudes i el desenvolupament de la planta li permet fer front a sequeres.

La clau del sistema és una correcta subjecció a la zona amb estakes o barres de ferro corrugat segons el sòl i les cotes d'erosió transitòria.

Tècnica 3: Feixina

Característiques generals

Estructura conformada per branques subjectades per estakes de fusta clavades al terra col·locada horitzontalment, per estabilitzar talussos.

Característiques tècniques

Sistema per aprofitar la branca fina, material de poda o troncs cremats, que col·locats seguin les corbes de nivell permeten evitar escorrentius, reduir l'erosió del sòl mantenint aquest en zona i retenir la humitat. Quan aquest es podreix esdevé part de l'horitzó orgànic del sòl.

És un dels sistemes més simples i eficaços que existeix; una vegada realitzada l'estructura és convenient dur a terme una plantació per què quan es podreixi la fusta la planta realitzi el treball estructural.



Instal·lació de feixines en els marges fluvials d'un torrent

Si les branques utilitzades són branques vives d'espècies rebrotadores, s'anomenen feixines de branca viva, i augmenten les seves funcions de restauració, ja que el material constructiu acaba creant una comunitat de l'espècie vegetal utilitzada.

Tècnica 4: Ribalta

Característiques generals

Tècnica utilitzada amb l'objectiu d'exercir una protecció immediata de la riba.

Es tracta d'estrats sobreposats de feixines vives, disposades longitudinalment al marge, i estakes vives, normalment de salze, disposades transversalment al marge sobre el nivell mig de l'aigua. Es pot repetir l'estructura aconseguint l'altura desitjada.

Característiques tècniques

Per efecte de les branques disminueix la velocitat del corrent i per tant l'erosió dels marges. Aquest fet permet la deposició de fons i millora les condicions del marge per a la seva ràpida vegetació.

És bàsic escollir branca viva d'espècies, ecotips i qualitat adequada a la zona d'obra, ja que aquestes són les que ens garantiran la viabilitat futura de la tècnica un cop la planta arrela al talús i l'estabilitzi.

La Ribalta és adequada per talussos fluvials baixos amb una superfície inestable de fins a 2 m. per sobre el nivell de l'aigua i en ambients amb una humitat constant.

La velocitat ha de ser inferior als 3,5 m/s. La pendent màxima admissible

de la Ribalta és de 60°, tot i que sempre està condicionat a les condicions locals.



Instal·lació d'una Ribalta al marge fluvial d'un riu

Valoració de la tècnica

La Ribalta, com a evolució de la feixina viva, és una manera eficaç de protegir marges en alçada.

Cal una quantitat de branca viva important per a la seva execució, per tant, és interessant realitzar-la en zones on hi hagi disponibilitat de material.

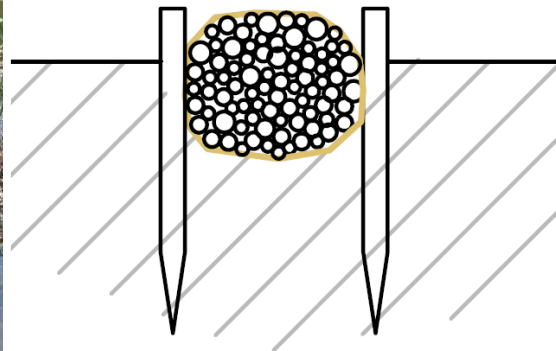
Les feixines s'han d'enterrar bé ja que en cas contrari, i tot i que inicialment pot semblar que rebrota, a la llarga és incapaç de generar un sistema radicular que la faci viable.

Per altra banda també es important fixar el conjunt de feixines amb estakes profundes o barres de corrugat que donin resistència a l'estructura fins al correcte desenvolupament de les arrels.

Tècnica 5: Palissada amb troca arbustiva

Característiques generals

Estructura consistent en un feix protegit amb ret orgànica, de terra i estaca viva d'arbustives, per tal de potenciar la vegetació en espais fluvials, amb l'objectiu d'estabilitzar-ne els marges o bé utilitzant la tècnica com a deflector o trampa de sediments.



Característiques tècniques

Actuant com a deflector, provoca una disminució de la velocitat de l'aigua a l'esquena de l'estructura creant zones de sedimentació i soscavació, que conjuntament amb el desenvolupament dels arbusts esdevenen punts importants de refugi de fauna.

En cas d'utilitzar-ho com a base d'un talús, es procedeix a un reompliment amb terres per anivellar-ho amb la part superior del tronc posterior. La tècnica serveix per crear un espai amb potència de sòl de forma que al degradar-se l'estructura les arrels de les plantes arbustives vagin contenint l'espai.

El material vegetal es tracta de branca sencera d'espècies arbustives rebrotadores, tant la part fina com la base més gruixuda. L'estructura vegetal gruixuda és la que té capacitat de rebrotar mentre que la fina fa les funcions de retenció del sòl fins que no es desenvolupi el sistema d'arrels de la planta. S'ha de muntar la brancada en diverses direccions a cada nivell.

Valoració de la tècnica

Es tracta d'un sistema senzill que es pot realitzar pràcticament per complet amb material procedent de la zona si aquesta conserva una mínima estructura de ribera,

exceptuant la ret de coco. En tot cas, sempre es tracta de materials assequibles i de baix cost.

Tècnica 6: Sembra d'herbàcies autòctones

Característiques generals

Les llavors que es proposa sembrar són una combinació de diferents espècies herbàcies de diverses característiques i adaptades a la zona d'aplicació. En les condicions més favorables, això garanteix un verdeig a la primera setmana i una bona estabilització al llarg del temps.

La barreja de llavors és un aspecte essencial, generalment es fan combinacions amb "starters" (espècies no agressives de creixement ràpid que acaben desapareixent), lleguminoses (per fixar nitrogen) i gramínies autòctones o d'ampli espectre.

Espècies	proporcions	acidòfiles	basòfiles	nitrogenant	iniciadora	rebotadora	establiment	gramínia	lleguminosa
<i>Cynodon Dactylon</i>	20%	*			*			*	
<i>Festuca eliator ssp. arundinacea</i>	10%	*						*	
<i>Lolium perenne</i>	25%	*			*			*	
<i>Agropyrum repens</i>	15%	*					*	*	
<i>Trifolium repens</i>	25%	*	*				*		*
<i>Medicago sativa</i>	5%		*		*		*		*



Medicago sativa



Festuca eliator ssp. arundinacea



Lolium perenne



Agropyrum repens



Trifolium repens



Cynodon dactylon

Tècnica 7: Potenciació comunitats vegetals

La plantació d'una unitat de planta inclou les següents fases:

- Escollir les plantes en funció de la qualitat de la part aèria i del sistema radicular (evitar les arrels espiralitzades).
- Sempre que sigui possible treballar amb ecotips locals el més propers possible a la zona d'intervenció.
- Manteniment de la planta en estat òptim durant el transport, emmagatzematge i plantació.
- Realització d'un sot de la mida idònia per la planta o agrupació (en cas dels arbustos).
- Plantació i realització d'un escocell idoni.
- Reg d'implantació.

El material vegetal tindrà les característiques i la qualitat pactada amb el viverista, amb els passaports fitosanitaris en cas que sigui necessari.

Es necessari que els contenidors, tant d'arbustos com d'arbres, garanteixin un correcte desenvolupament del pa de terra, cohesionat i que quedi compacte un cop extret del recipient.

S'ha d'evitar l'espiralització de les arrels, que no surtin pels forats de drenatge dels contenidors, ni que es desenvolupin rodejant el pa de terra.

En els cas dels arbres amb arrels axonomorfes cal adquirir-los cultivats en contenidors profunds, així assegurem un bon desenvolupament radicular que afavorirà el seu establiment al terreny.

Detalls executius

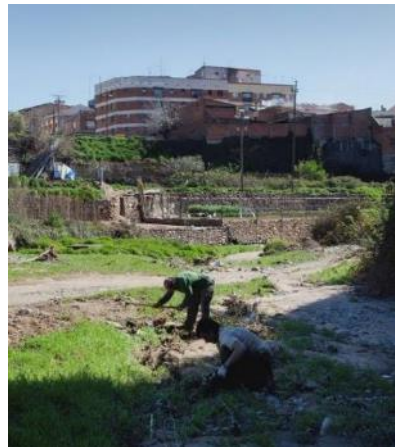
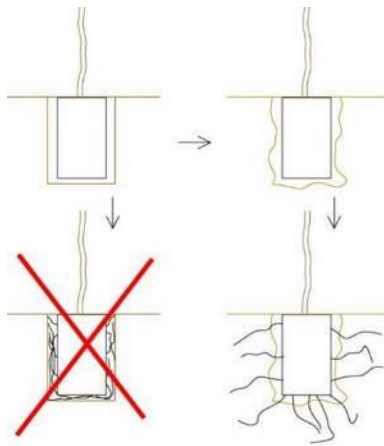
- Confecció de clots i aportació de terra

El volum de terra serà de terra de la zona. Es procedirà a l'excavació del forat, la col·locació de la planta i l'afegit de les terres. Finalment, s'ha de realitzar una lleugera compactació.

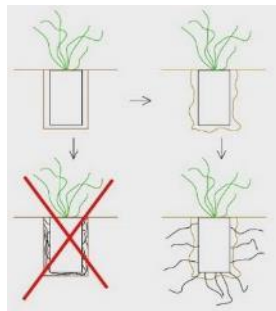
Val a dir que durant l'excavació, en cas d'utilitzar maquinària, cal evitar la compactació de les parets del forat per tal de permetre que tot el voltant de les arrels sigui un espai esponjós i millori el desenvolupament de la planta.

En el cas de plantacions en pendent es realitzarà un clot de captació d'aigües per sobre de l'exemplar de manera que l'aigua s'acumuli a la part superior i que en infiltrar-se, les arrels puguin captar-la.

La plantació s'ha de realitzar de tal manera que mai sobresurti el pa de terra o les arrels de la planta del nivell del sòl, quedant un mínim de 3 cm de terra a la superfície.



Plantació d'arbres



Plantació d'arbustos

- Distribució de les plantacions

La densitat de plantació serà de 3 unitats per metre lineal .

- Actuacions complementàries a la plantació

Un pas previ a la plantació és garantir la millora del sòl i de les condicions del medi. La descompactació del sòl en tot l'àmbit d'intervenció és la primera estratègia generalment recomanada.

Tècnica 8: Enreixat viu

Característiques generals

Protecció de talussos estables amb problemes greus de consolidació de la capa superficial del sòl i amb pendents superiors als 45-50°.

Característiques tècniques

Estructura formada per la unió de troncs col·locats perpendicularment entre sí creant l'estructura d'enreixat. Cal cobrir la superfície del talús seguint la pròpia topografia i anar ancorant al terreny.

Els espais que queden entre troncs s'omplen amb terres i si s'escau es pot protegir la part superficial amb una ret de coco o altre. Finalment es du a terme una sembra d'herbàcies i plantació d'espècies arbustives segons cada cas, que seran les que crearan l'estructura futura del talús.

L'estructura ha d'estar ben fonamentada. É necessari plantejar una bona base, combinant amb altres tècniques.

La fixació en el terreny també depèn de la cohesió del sòl. El principi és reduir al màxim possible el nombre de forats que es fan a la fusta. Els troncs es poden ancorar directament amb corrugats o mitjançant un pal de fusta ancorat en el terreny, que al seu temps estructura el sòl. En aquest cas la construcció pot estar a mig camí entre un enreixat viu i un entramat simple

**Esquema perfil am
al terreny**

i dos possible sistemes de fixació

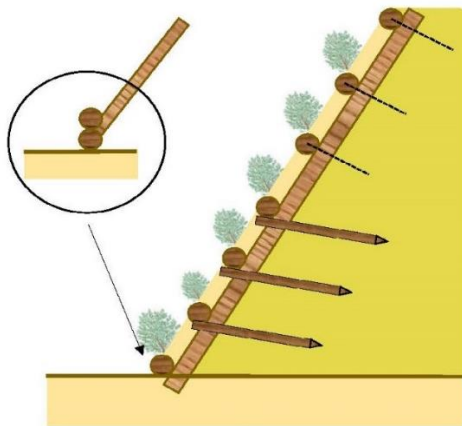


Fig. 1

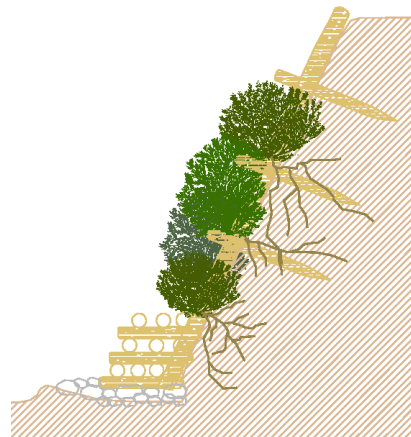


Fig. 2

Valoració de la tècnica

La protecció del talús amb un entramat viu és immediata, augmentant aquesta a mesura que la vegetació va arrelant, i creant l'estructura natural que a llarg termini donarà total estabilitat.

Les espècies vegetals aporten una acció drenant degut a l'absorció de l'aigua necessària pel seu desenvolupament.

Tècnica 9: Entramat viu simple

Característiques generals

Estructura de fusta constituïda per un entramat de troncs formant una cel·la fontal amb estakes vives o planta en contenidor amb l'objectiu que el futur desenvolupament de la planta substitueixi l'estructura de troncs. S'utilitza com a tècnica d'estabilització de la base de talussos, tant de ribera com de muntanya. Amb la seva implantació es pot estabilitzar la base o l'estabilització total d'un talús. Es pot aplicar en cursos d'aigua amb elevada energia i transport de sòlids coneixent el seu comportament i dimensionant l'estructura en funció d'aquest.

Característiques tècniques

Estructura de fusta constituïda per un entramat de troncs (troncs de conífera pelats o de castanyer que formen una cel·la frontal, que s'omple de terra, en la que es planten estakes vives o planta en contenidor, en el frontal del qual es col·loca una feixina per retenir el sòl. Aquesta feixina també té un paper important per retenir humitat. Els troncs es fixen amb claus o varetes d'acer corrugat.

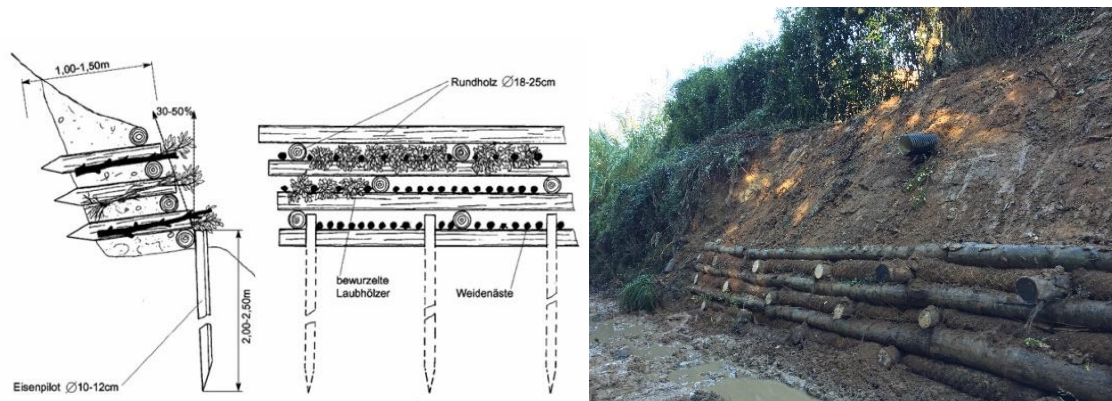
L'estructura sempre necessita d'una fonamentació, determinada segons la seva ubicació i la càrrega que suporta. D'altra banda, si es fa ús d'aquesta tècnica com a mur estructural per estabilitzar marges, si és necessari que l'estructura suporti fortes càrregues es recomana l'entramat armat tipus Krainer. Al tractar-se d'un entramat situat en un curs fluvial, cal protegir la base de possibles avingudes. Això es fa amb roca o materials més resistents com els gabions flexibles tubulars tipus Rock Roll.

Es bàsic escollir una planta d'espècie, ecotip i qualitat adequats a la zona de l'obra, doncs la planta és la que ens garantirà la viabilitat futura de la tècnica.

El frontal de l'entramat viu no ha de ser vertical, sinó inclinat a favor de la pendent. Segons es va aixecant l'entramat, els tronc paral·lels a la corrent s'enretiraran fins alinear-los amb la part posterior del tronc inferior.

La profunditat de l'entramat dependrà de les necessitats en cada actuació que determinaran l'alçada de fonamentació necessària.

Es preferible utilitzar fustes de baixa degradació com la del castanyer. La presència de plantes assegura una major estabilitat de la vessant o riba fluvial, també en las fases successives, ja que un cop la fusta s'hagi degradat, i les plantes es desenvolupin, s'incrementa la integració de l'actuació en el paisatge i la seva fortalesa.



Valoració de la tècnica

Tècnica per una ràpida estabilització de la ribera.

Cal assegurar-se que les feixines siguin de diàmetre estable i que no perdin volum amb el temps i garantint així que no hi hagi una pèrdua de sòl.

Com en el cas de l'entramat Krainer, també es pot fer la variant "Naturalea" de l'entramat viu simple instal·lant rolls de fibra de coco de HD (enlloc de les feixines) i gabió flexible tubular a la base.

Tècnica 10: Gabió tubular flexible tipus Rock Roll

Característiques generals

Gabió tubular flexible estructurat en una xarxa de polietilè d'alta densitat i farcit de graves.

Característiques tècniques

Es tracta d'una estructura cilíndrica amb una xarxa de PE de 4mm de gruix i malla de 45x45mm amb una composició interior de graves. La longitud més habitual del gabió és de

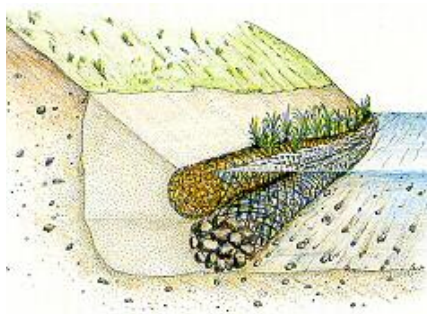
2m i el seu diàmetre estàndard és de 40cm. El diàmetre de les graves oscil·la entre 7 i 15cm i el pes és de 175kg/m.

Quan es lliguen entre ells esdevenen una estructura monolítica no rígida que s'adapta especialment bé als espais fluvials.

La combinació entre resistència i flexibilitat aportades per la xarxa i la mesura de la grava fa que sigui un material fàcil d'instal·lar.

És una estructura pensada per oferir una alta resistència, ja sigui col·locada de forma tubular o com un llit unint les peces. Un conjunt monolític però amb gran adaptabilitat, amb una integració molt més gran que els gabions convencionals.

El diàmetre de la pedra fa possible que sigui colonitzada per la vegetació.



Combinació de gabió Rock roll i Fiber roll



Llit de gabions Rock roll a la llera

Valoració de la tècnica

Els gabions tipus Rock roll es poden utilitzar en tots els ambients i són fàcilment colonitzables per la planta. Tenen una durabilitat entre 20 i 30 anys

La clau del sistema és una correcta subjecció a la zona amb estakes o barres de ferro corrugat segons el sòl i les cotes d'erosió transitòria.

És un sistema molt útil com a fonament d'estructures de bioenginyeria del paisatge com l'entramat, ja que tenen el pes necessari per a no ser arrossegats i es poden vegetar.

Muntat com a llit és una estructura vegetal que permet la transició d'un tram canalitzat a un de natural.

Tècnica 11: Herbassar pluriespecífic Plant Carpet

Característiques generals

Aquesta tècnica es basa en la plantació d'herbassars pluriespecífics (tant d'espècies de sistemes radiculars rizomatosos, com fasciculars o pivotants), estructurat en fibra de coco i

vegetats amb planta helòfita totalment desenvolupada. Els helòfits actuen en la consolidació de l'estructura del marge fluvial, en la millora de la qualitat de l'aigua o per funcions ambientals i/o paisatgístiques. Realitzen aquestes funcions en llocs on no es donen les condicions naturals per la colonització dels helòfits bé per causes antròpiques o naturals.

Les espècies varien en funció del medi on es vulgui col·locar per tal que s'adaptin de forma idònia a les condicions ambientals de la zona (exposició solar, salinitat, tipus de sòl, climatologia).

Característiques tècniques

El Plant Carpet és una estructura vegetada de 5x1 m., que es produeix en viver al llarg d'un període vegetatiu i presenta una densitat homogènia de tiges al llarg de tota la superfície. La densitat i el seu desenvolupament varia segons les espècies. En la cara inferior, l'herbassar presenta una massa d'arrels ben desenvolupada. De forma habitual, s'utilitzen quatre gèneres d'helòfits: *Iris*, *Juncus*, *Scirpus* i *Carex*. Amb aquest conjunt es busca diversificar el medi donant entrada a diferents espècies pròpies de la zona.



Lliris



Herbassar col·locat a la llera d'un riu

Valoració de la tècnica

Els helòfits implantats al sistema tenen una elevada taxa de supervivència. Resulta important el clavar adequadament l'herbassar amb estakes o alternatius per garantir la resistència al pas de l'aigua abans que les plantes hagin arrelat.

Es posen moltes espècies de forma que finalment sobreviuen i colonitzen els espais les millor adaptades.

Cal destacar també la funció de refugi de fauna ja que en tractar-se d'un ambient madur permet la colonització immediata per amfibis i tot tipus d'invertebrats. Per tant, té un paper molt important en el control d'espècies plaga.

Tècnica 12: Ret orgànica

Característiques generals

Teixit format per fibres orgàniques teixides en ret, generalment de coco, per protegir la superfície d'un talús i per afavorir el creixement de la vegetació, generalment herbàcia. Amb les rets s'incrementa la capacitat estructural i la resistència. La seva degradació és més lenta i permet el ple desenvolupament herbaci abans de perdre cohesió.

Característiques tècniques

Aquesta tècnica es basa en la consolidació de l'estructura del sòl mitjançant ret de coco o jute, oferint protecció davant les avingudes, les pluges torrencials o l'efecte erosiu de les aigües d'escorrentiu. Aquesta estructura reté la humitat i facilita el restabliment de la vegetació. Amb una sembra anterior i/o posterior s'afavoreix una colonització herbàcia que amb el pas del temps arribarà a substituir la fibra de coco. Tot i que generalment es sembra abans de la instal·lació de mantes i geomalles, en el cas d'aquestes, i degut a les obertures, també es pot sembrar posteriorment. El més adequat es fer la sembra primer i reforçar després d'instal·lar la ret.

Presenta una llum variable, permetent l'entrada de radiació solar i aigua però protegint la superfície descoberta del sòl, fet que facilita el creixement inicial de vegetació.

Les rets orgàniques tenen un pes que pot oscil·lar entre els 400 i els 700 g/m². L'obertura de la ret és variable segons les marques (tot i que depèn del gramatge). En general les dimensions dels rotllos solen ser de 2x50m.

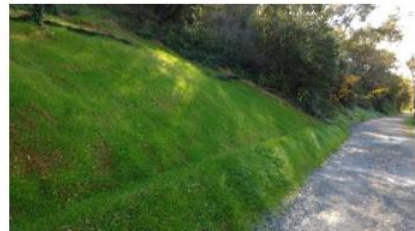
Tant important com la ret és la barreja de llavors que es sembren (espècies autòctones iniciadores, gramínies i lleguminoses) ja que colonitzaran el talús i seran les que finalment el subjectin, i seran també les que definiran la naturalització de l'àmbit i el paisatge.

Valoració de la tècnica

És resistent al trepig, tolerant amb el pas extraordinari d'aigües i permeable a la llum solar.

Compta amb límits segons el pendent i no és adequada per a sòls amb materials molt fins.

Es tracta d'una tècnica molt apropiada per protegir talussos fluvials que poden quedar consolidats amb l'establiment de vegetació, en zones amb tensions baixes i velocitats de pas d'aigua que no sobrepassin els 2,5 m/s.



Tècnica 13: Tanca de fusta natural amb corda

Característiques generals

Les tanques de fusta són un sistema constructiu amb dues finalitats: garantir la seguretat en zones d'elevat ús públic amb risc de caiguda i l'ordenació de la circulació de gent en zones sensibles.

Per aquesta segona finalitat és interessant la simplicitat i la personalització. És a dir, buscar sistemes senzills amb elements que identifiquin els espais i posin de relleu les característiques especials de l'indret.

En aquest sentit la tècnica que proposem es basa en:

- l'ús de fusta dura natural preferiblement castanyer o acacia ja que són fustes resistents.
- la utilització de pals no tornejats amb escorça de forma que es vagin transformant amb el temps i que no siguin mai iguals.
- la creació de tanques integrades paisatgísticament que no impedeixin l'observació de l'espai mantenint sempre la funció protectora.

Des de Naturalea optem per la simplicitat i per la utilització de materials propis de la zona per evitar la homogeneïtzació dels paisatges. Estem treballant cada vegada més en una tanca simple de fusta amb escorça i sense tractament basada en l'ús de fustes dures.



Característiques tècniques

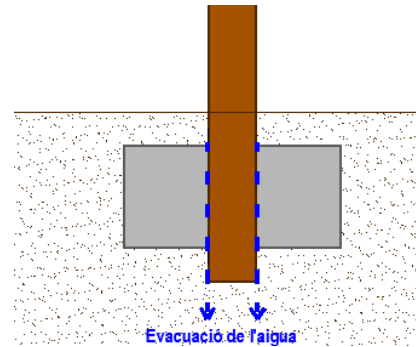
Les tanques es basen en pals verticals cada 1,5-2 metres amb una línia o dues línies de corda travessant el tronc. L'alçada habitual es d'entre 0,8 a 1 metre.

Els verticals acostumen a tenir una mida de 10-12 cm de diàmetre tot i que diàmetres majors, segons la fusta disponible, li poden donar un encant especial. La corda generalment es va tallant per evitar que sigui interessant desmuntar-la i reutilitzar-la i així es desincentiva el robatori.

La fixació dels verticals clau per la durada de la tècnica.

Les tècniques de fixació dels verticals allarguen la vida útil dels pals de fusta si permeten una bona circulació de l'aigua infiltrada al terreny. Si l'aigua s'acumula a l'entorn directa del pal s'acceleren els fenòmens de podritment.

Es poden clavar amb un estacat en pedra o amb formigó tal com mostra el següent esquema. Si es calcen amb pedra, de nou, estem incorporant una tècnica constructiva que aprofita materials de la zona; molt útil en llocs poc accessibles.



Valoració de la tècnica

Darrerament hi ha una certa tendència de crear mesures de protecció en espais naturals i rurals per evitar caigudes i accidents.

Davant la possibilitat o no d'instal·lar un sistema de tancament, caldria valorar si en espais no urbans s'està optant sovint per una sobreprotecció dels usuaris creant massa sistemes de seguretat en comptes de potenciar l'educació i el sentit comú.

A més de la necessitat de buscar sortides legals i pedagògiques a aquesta tendència que està degradant paisatges, la tanca de fusta natural amb corda és una opció senzilla i amb un impacte baix al medi respecte altres sistemes de tancament.

Tècnica 14: Mur de pedra vista collada

Característiques generals

Construcció en pedra vista collada que parteix de la idea de les estructures amb pedra seca. Es tracta de fet d'un mur de pedra seca reforçat amb morter per a zones amb una alta freqüentació o on cal garantir uns mínims de resistència.



Característiques tècniques

Per tal de garantir la resistència la pedra ha de ser d'una grandària mitja i gran.

L'espai ocupat pel ciment ha de quedar a 1,5 cm. de la superfície del mur.

No ha de quedar cap espai important amb ciment a la vista.

Sempre que l'estructura presenti ciment i, malgrat que quedi convenientment camuflat, caldrà tintar-ho o embrutar-ho durant la fase final de l'assecamment.

La barreja de morter ha de presentar la relació 1:3 de forma que la càrrega de ciment suporti els canvis accentuats de temperatura. Les barreges i preparacions de material es faran en recipients per evitar impactes als entorns.

ANNEX II: Taula d'evapotranspiració del viver

Taula evapotranspiració del viver 100% vegetat

Font Informació	EMA	Factor	Ut.	Invierno			Primavera			Verano			Otoño			Anual
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Meteocat	Vilanova del Vallès (Vallès Oriental) (2011-2016)	Pluviometría	mm	26,50	32,60	92,17	61,42	55,05	35,25	48,10	34,53	71,07	81,40	106,22	16,82	661,12
RuralCAt	Vilanova del Vallès (Vallès Oriental) (2011-2016)	Evapotranspiració	mm	49,15	58,65	73,41	82,27	115,54	131,89	136,03	139,17	108,48	91,59	62,78	62,52	1111,47
Aproximació	/	Constante del cultivo (kc)	/	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Càlcul	/	ETC	mm	73,72	87,97	110,11	123,41	173,32	197,83	204,05	208,75	162,72	137,38	94,17	93,78	1667,21
Càlcul	/	Evaporación (Visentini)	mm	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	1156,35
Càlcul	/	Evaporació (Visentini) ponderat segons	mm	47,71	48,13	67,40	87,29	107,29	133,96	150,21	150,00	131,25	107,19	76,88	49,06	1156,35
Meteocat	Vilanova del Vallès (Vallès Oriental) (2011-2016)	Temperatura mitjana mensual	°C	7,63	7,70	10,78	13,97	17,17	21,43	24,03	24,00	21,00	17,15	12,30	7,85	15,42
Pèrdues zones vegetades				L/m2	94,93	103,50	85,34	149,28	225,56	296,54	306,16	324,22	222,90	163,17	126,03	2162,44
Pèrdues zones no vegetades				L/m2	21,21	15,53	-24,77	25,88	52,24	98,71	102,11	115,47	60,18	25,79	-29,34	495,24
Superfície zones vegetades				m2	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00
Superfície zones no vegetades				m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pèrdues d'aigua de l'aiguamoll				L/mes	119609,70	130406,85	107527,35	188092,80	284201,40	373638,30	385759,50	408513,00	280855,05	205594,20	81683,70	2724677,55
Pèrdues d'aigua de l'aiguamoll				m3/mes	119,61	130,41	107,53	188,09	284,20	373,64	385,76	408,51	280,86	205,59	81,68	2724,68
Pèrdues d'aigua de l'aiguamoll				L/dia	3858,38	4657,39	3468,62	6269,76	9167,79	12454,61	12443,85	13177,84	9361,84	6632,07	2722,79	7464,87
Pèrdues d'aigua de l'aiguamoll				L/h	160,77	194,06	144,53	261,24	381,99	518,94	518,49	549,08	390,08	276,34	113,45	310,20
Cabal entrada viver (modificar taxa renovació)				L/h	6839,23	6805,94	6855,47	6738,76	6618,01	6481,06	6481,51	6450,92	6609,92	6723,66	6886,55	6689,80
Cabal entrada viver				L/dia	164141,62	163342,61	164531,38	161730,24	158832,21	155545,39	155556,15	154822,16	158638,17	161367,93	165277,21	162877,56
Cabal entrada viver				m3/mes	4324,25	4900,28	4935,94	4851,91	4764,97	4666,36	4666,68	4644,66	4759,14	4841,04	4958,32	4886,33
Cabal entrada viver				m3/h	6,84	6,81	6,86	6,74	6,62	6,48	6,48	6,45	6,61	6,72	6,89	6,79
Cabal sortida				m3/mes	4804,64	4769,87	4828,41	4663,81	4480,76	4292,72	4280,92	4236,15	4478,29	4635,44	4876,63	55075,20

Aplicació de Visentini:	Evaporació per a llacs (anual)
$E = 75 * t$ (para lagos o embalses con cota inferior a 200 msnm) $E = 90 * t$ (para lagos o embalses con cota entre 200 y 500 msnm) $E = 90 * t + 300$ (para lagos o embalses con cota superior a 500 msnm)	
En aquest càlcul no es tenen en compte les pèrdues per infiltració i per lixiviació ja que està impermeabilitzat.	

Volum piscines viver	504,00	m3
----------------------	--------	----

Taxa renovació	H	72,00
----------------	---	-------

Taula evapotranspiració del viver 50% vegetat

Font Informació	EMA	Factor	Ut.	Invierno			Primavera			Verano			Otoño			Anual
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Meteocat	Vilanova del Vallès (Vallès Oriental) (2011-2016)	Pluviometria	mm	26,50	32,60	92,17	61,42	55,05	35,25	48,10	34,53	71,07	81,40	106,22	16,82	661,12
RuralCAT	Vilanova del Vallès (Vallès Oriental) (2011-2016)	Evapotranspiració	mm	49,15	58,65	73,41	82,27	115,54	131,89	136,03	139,17	108,48	91,59	62,78	62,52	1111,47
Aproximació	/	Constante del cultivo (kc)	/	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Càlcul	/	ETC	mm	73,72	87,97	110,11	123,41	173,32	197,83	204,05	208,75	162,72	137,38	94,17	93,78	1667,21
Càlcul	/	Evaporació (Visentini)	mm	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	96,36	1156,35
Càlcul	/	Evaporació (Visentini) ponderat segons	mm	47,71	48,13	67,40	87,29	107,29	133,96	150,21	150,00	131,25	107,19	76,88	49,06	1156,35
Meteocat	Vilanova del Vallès (Vallès Oriental) (2011-2016)	Temperatura mitjana mensual	°C	7,63	7,70	10,78	13,97	17,17	21,43	24,03	24,00	21,00	17,15	12,30	7,85	15,42
Pèrdues zones vegetades				L/m2	94,93	103,50	85,34	149,28	225,56	296,54	306,16	324,22	222,90	163,17	126,03	2162,44
Pèrdues zones no vegetades				L/m2	21,21	15,53	-24,77	25,88	52,24	98,71	102,11	115,47	60,18	25,79	-29,34	495,24
Superfície zones vegetades				m2	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00
Superfície zones no vegetades				m2	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00
Pèrdues d'aigua de l'aiguamoll				L/mes	73166,10	74984,18	38158,05	110347,65	175012,95	249005,40	257208,00	277000,50	178343,03	119043,23	22356,60	167433,34
Pèrdues d'aigua de l'aiguamoll				m3/mes	73,17	74,98	38,16	110,35	175,01	249,01	257,21	277,00	178,34	119,04	22,36	1674,34
Pèrdues d'aigua de l'aiguamoll				L/dia	2360,20	2678,01	1230,90	3678,26	5645,58	8300,18	8297,03	8935,50	5944,77	3840,10	745,22	4587,23
Pèrdues d'aigua de l'aiguamoll				L/h	98,34	111,58	51,29	153,26	235,23	345,84	345,71	372,31	247,70	160,00	31,05	190,53
Cabal entrada viver (modificar taxa renovació)				L/h	6901,66	6888,42	6948,71	6846,74	6764,77	6654,16	6654,23	6627,63	6752,30	6840,00	6968,95	6865,98
Cabal entrada viver				L/dia	165639,80	165321,99	166769,10	164321,75	162354,42	159699,82	159702,97	159064,50	162055,23	164159,90	167254,78	164783,46
Cabal entrada viver				m3/mes	4969,19	4959,66	5003,07	4929,65	4870,63	4790,99	4791,09	4771,94	4861,66	4924,80	5017,64	4943,50
Cabal entrada viver				m3/h	6,90	6,89	6,95	6,85	6,76	6,65	6,65	6,63	6,75	6,84	6,97	6,87
Cabal sortida				m3/mes	4896,03	4884,68	4964,91	4819,30	4695,62	4541,99	4533,88	4494,93	4683,31	4805,75	4995,29	4843,79

Aplicació de Visentini:	Evaporació per a llacs (anual)
$E = 75 \cdot t$ (para lagos o embalses con cota inferior a 200 msnm) $E = 90 \cdot t$ (para lagos o embalses con cota entre 200 y 500 msnm) $E = 90 \cdot t + 300$ (para lagos o embalses con cota superior a 500 msnm)	
En aquest càlcul no es tenen en compte les pèrdues per infiltració i per lixiviació ja que està impermeabilitzat.	

Volum piscines viver	504,00	m3
----------------------	--------	----

ANNEX III: Càlculs per a la millora hidrològica

Càlculs de velocitats i calats al llarg dels 3 trams proposats

CÀLCUL CONDICIONS DE SERVEI. CANAL RECTANGULAR					
GEOMETRIA					
Amplada (>4,3) B	1,5	1	2		
pendent (i)	0,0075	0,011	0,0025		
CABAL ECOLÒGIC	1728	1728	1728	1728	m ³ /dia
	Cas (A)	Cas B)	Cas C)	Cas D)	
Cabal m3/s	0,020	0,020	0,020	0,020	m ³ /s

RESISTÈNCIA AL FLUX				
Començo suposant calat =	0,04454629	0,057986282	0,03717431	
rugositat (n)	0,035	0,035	0,035	
Càlcul de la velocitat amb fórmula Manning				
A(m2)	0,066834318	0,058023268	0,074352075	
Pm	1,589095086	1,115975826	2,074350711	
rh	0,042058099	0,051993302	0,035843541	
vm(m/s)	0,299246453	0,344689078	0,268990243	CALCULAT AMB MANNING
Q=	0,019999933	0,019999987	0,019999983	
	0,000	1,31127E-08	1,72842E-08	CEL-LA OBJECTIU SOLVER
Froude	0,452677321	0,457014929	0,445431129	

Càlculs per a trobar calats i velocitats en funció del pendent i amplada de la llera proposats

RESTAURACIÓ ESTÀNDARD		
Cabal	20,00	l/h
Amplada llera	1,50	(m)
Pendent	0,75	%
calat	0,045	(m)
vm	0,30	(m/s)
TRAM RÀPID		
Cabal	20,00	l/h
Amplada llera	1,00	(m)
Pendent	1,10	%
calat	0,058	(m)
vm	0,34	(m/s)
TRAM LENT		
Cabal	20,00	l/h
Amplada llera	2,00	(m)
Pendent	0,25	%
calat	0,037	(m)
vm	0,27	(m/s)

Taules resum dels calats i velocitats calculats per a cada tram proposat

Càlculs impulsió de la bomba

DIMENSIONAMENT DIAMETRE I POTENCIA

PREDIMENSIONAMENT en funció de la velocitat màxima:

Cas a)	
Cabal (m^3/h)	72,00
Cabal (m^3/s)	0,020
velocitat permesa (m/s)	2,5
Secció mínima (m^2)	0,0080
radi mínim (m)	0,050
diàmetre (mm)	100,925

DIMENSIONAMENT FINAL

Cas a)	
Diàmetre seleccionat (i) (mm)	110
Diàmetre seleccionat (e) (mm)	
secció real (m^2)	0,010
velocitat real (m/s)	2,105

PÈRDUES CÀRREGA FREGAMENT

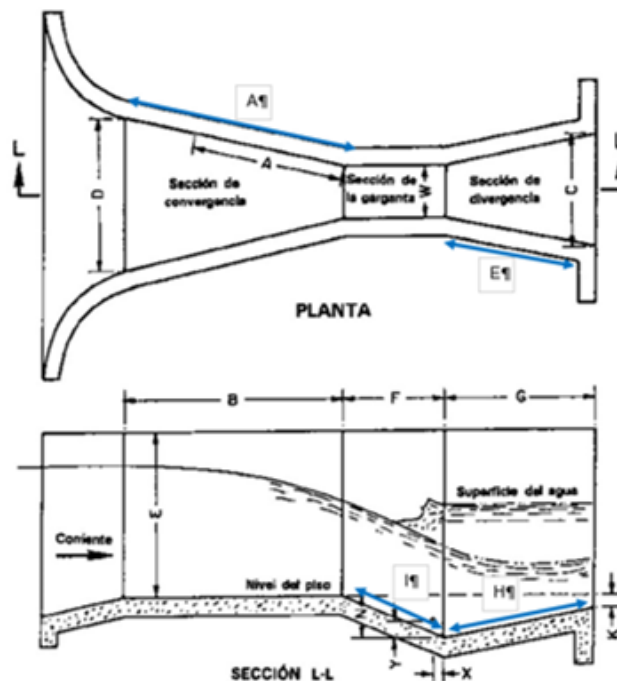
viscositat cinemàtica	0,00000101
Num Reynolds ($v \cdot D(m)/\text{visc}$)	2,29E+05
<i>Fórmula Colebrook-White</i>	
k (rugositat m)	0,000007
f (valor final)	0,015
<i>Darcy-Weisbach</i>	
	Cas a)
Longitud canonada (m)	103
Diametre int (m)	0,110
H (m)	3,22

Fórmula Colebrook-White			
CAS A			
Reynolds	229206,039		
Diametre int	110		
k (rugositat m)	0,000007		
f (valor per interar)	0,02		
f (final)	0,0152281		
Iteracions automàtiques			
Iteració	f	$0,25/(\text{LOG}(k/(dint \cdot 3,7) + 2,51/(re \cdot \text{RAIZ}(f))))^2$	Diferència
1	0,020	0,014792828	0,005207172
2	0,0147928	0,015275544	-0,000482716
3	0,0152755	0,015223032	5,25113E-05
4	0,015223	0,015228651	-5,61831E-06
5	0,0152287	0,015228048	6,02191E-07
6	0,015228	0,015228113	-6,45326E-08
7	0,0152281	0,015228106	6,91565E-09
8	0,0152281	0,015228107	-7,41116E-10
9	0,0152281	0,015228107	7,94217E-11
10	0,0152281	0,015228107	-8,51123E-12

Càlculs per a trobar la rugositat i la f (final) amb la fórmula de Colebrook-White

Càlcul canal Parshall

B	0,8
F	1,15
G	0,56
A	0,92379
E	0,64665
I	1,32794
H	0,64665
D	1,32379
W	0,4
C	1,04665
Costat 1	
Longitud	2,72044
Alçada	1,2
Gruix (Y)	0,1
superfície	3,26453
Volum	0,32645
Terra	
Sup. ADV	0,68952
Sup. FIW	0,53118
SUP HWC	0,40506
	1,62576 m2
Gruix ter	0,15
Volum	0,24386



Dimensions del canal Parshall

Càlcul impulsió de la bomba en funció de les pèrdues de càrrega

Diàmetre exterior	110,00
Diàmetre interior (mm)	50,00
Diàmetre interior (m)	0,050
Longitud (m)	23,13
Cota inicial (m)	0,47
cota final (m)	0,00
viscositat	1,23E-06
rugositat	9,00E-07

Q	0,00185
Q (m3/h))	6,66

Document II: Plànols

i): Plànol 1

P1.1: Localització	1
--------------------------	---

ii): Plànol 2

P2.1: Estat actual	2
P2.2: Zona 1	3
P2.3: Zona 2	4
P2.4: Zona 3	5
P2.5: Zona 4	6
P2.6: Zona 5	7
P2.7: Zona 6	8

iii): Plànol 3

P3.1: Objectiu projecte	9
-------------------------------	---

iv): Plànol 4

P4.1: Planta objectiu il·lustrativa.....	10
P4.2: Planta objectiu tècnica	11
P4.3: Seccions objectiu	12

v): Plànol 5

P5.1 Proposta actuacions. Actuacions preliminars	13
--	----

vi): Plànol 6

P6.1: Proposta actuacions. Millora ambiental	14
P6.2: Proposta actuacions. Ordenació del territori	15

vii): Plànol 7

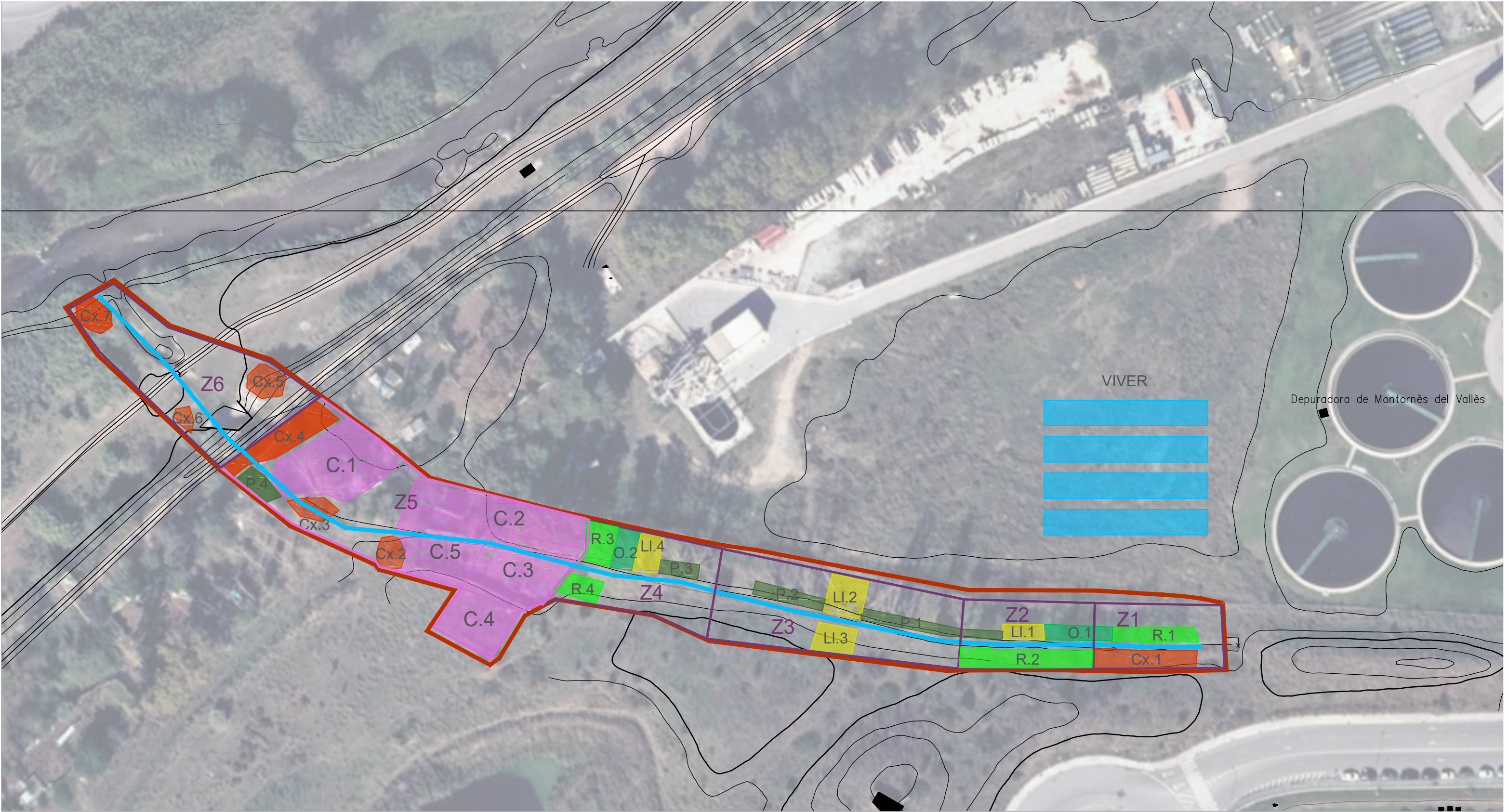
P7.1 Perfil longitudinal	16
P7.2 Moviments de terres. Zona de ràpids	17
P7.3 Moviments de terres. Zona intermitja	18
P7.4 Moviments de terres. Zona lenta	19

viii): Plànol 8

P8.1 Proposta actuacions. Camins i accessos	20
---	----







TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:2000	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Localització i zonificació		1
		FULL 1 de 1






Llegenda

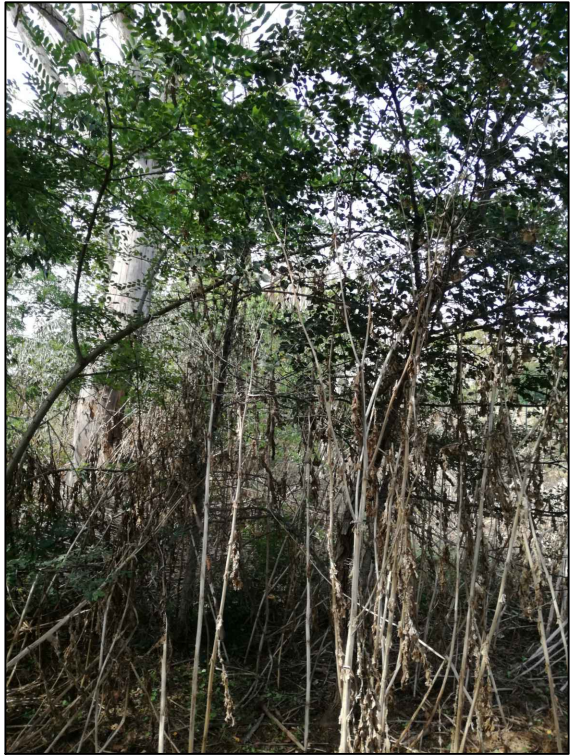
- Espai fluvial
- Zonificació projecte
- Límit horta
- Límit viver
- Vegetació principal**
- Vegetació al·lòctona invasora
- Cx. Canyar (*Arundo donax*)
- R Bosquina de robinies (*Robinia pseudocacia*)
- Vegetació autòctona de ribera principal
- OM Bosquina d'oms (*Ulmus minor*)

- Vegetació introduïda
- PL Bosquina de platans (*Platanus hispanica*)
- LI Bosquina de lledoners (*Celtis australis*)

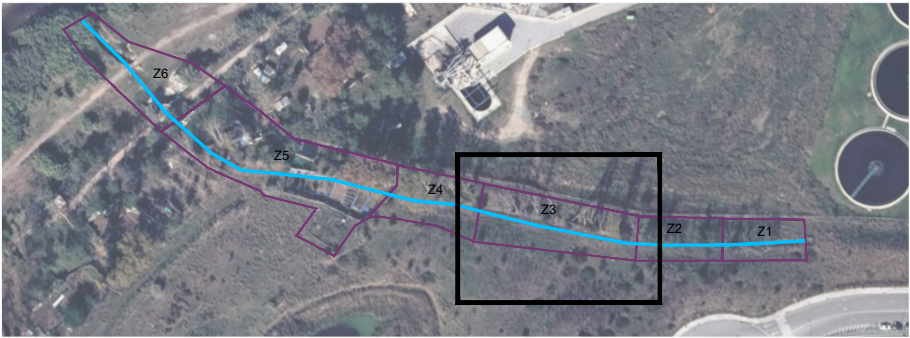
TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:1000	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Estat actual		2
FULL		1 DE 7



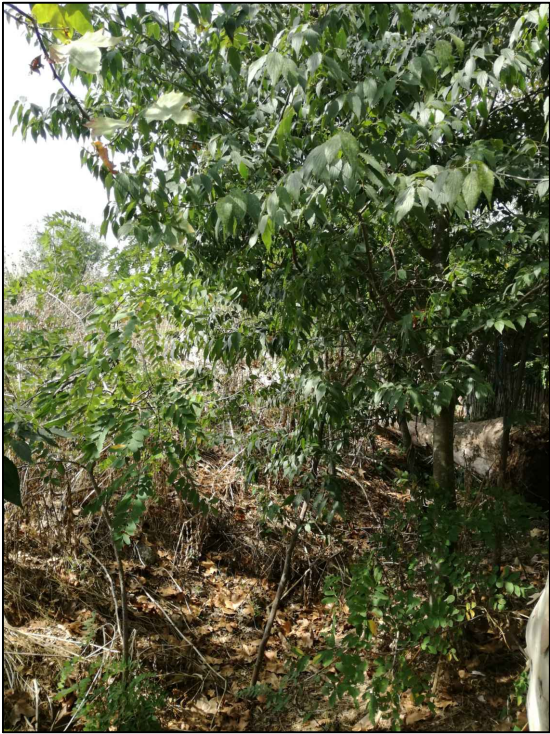
TÍTOL DEL PROJECTE	
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès	
ENTITATS COL·LABORADORES	
	 
DATA	ESCALA
Juny 2019	S/E
TÍTOL DEL PLÀNOL	PLÀNOL NÚM.
Estat actual: Zona 1	2
	FULL 2 DE 7



TÍTOL DEL PROJECTE	
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès	
ENTITATS COL·LABORADORES	
	 
DATA	ESCALA
Juny 2019	S/E
TÍTOL DEL PLÀNOL	PLÀNOL NÚM.
Estat actual: Zona 2	2
	FULL 3 DE 7






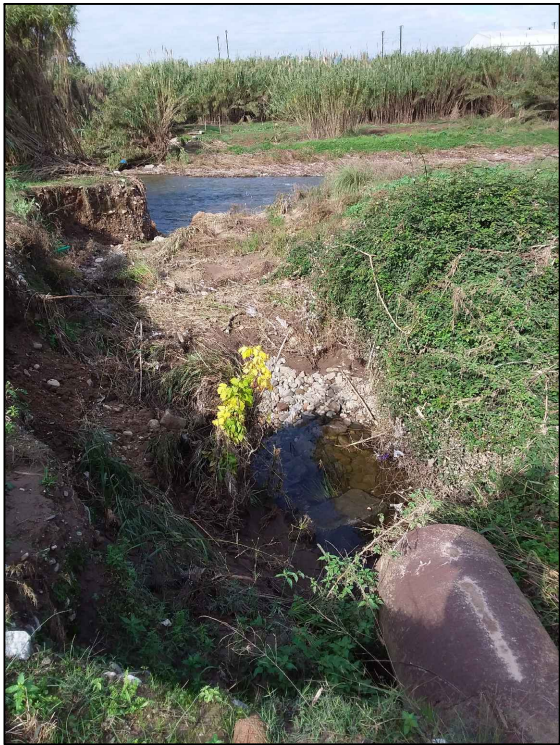
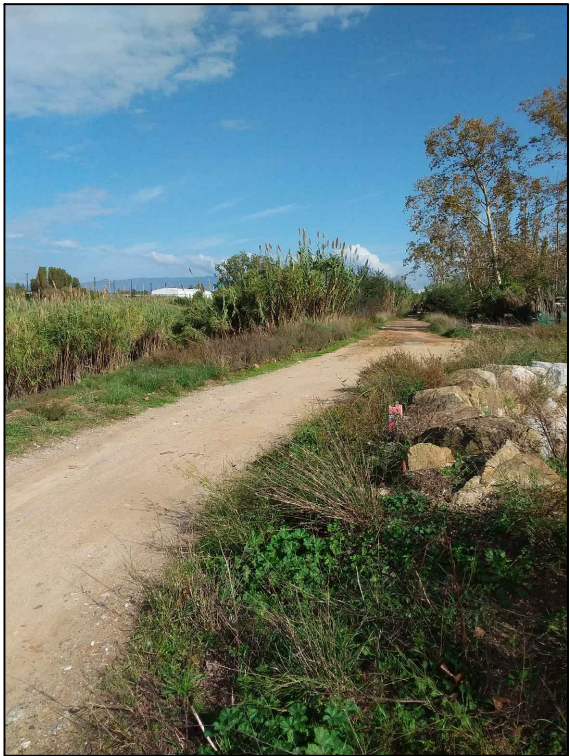
TÍTOL DEL PROJECTE	
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès	
ENTITATS COL·LABORADORES	
<div><div></div><div></div><div></div></div>	
DATA	ESCALA
Juny 2019	S/E
TÍTOL DEL PLÀNOL	PLÀNOL NÚM.
Estat actual: Zona 3	2
	FULL 4 DE 7



TÍTOL DEL PROJECTE	
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès	
ENTITATS COL·LABORADORES	
	 
DATA	ESCALA
Juny 2019	S/E
TÍTOL DEL PLÀNOL	PLÀNOL NÚM.
Estat actual: Zona 4	2
	FULL 5 DE 7



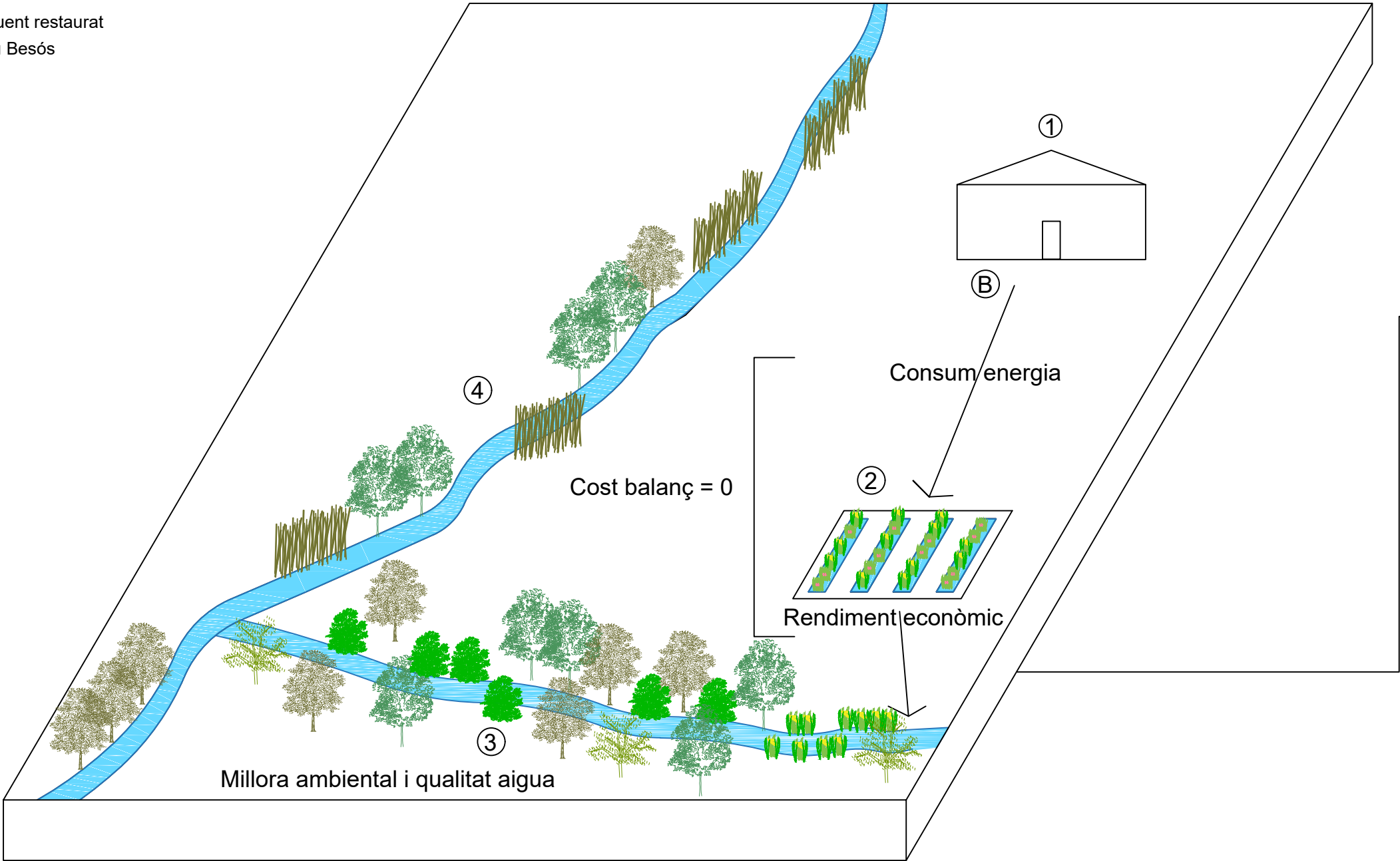
TÍTOL DEL PROJECTE	
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès	
ENTITATS COL·LABORADORES	
	
	
DATA	ESCALA
Juny 2019	S/E
TÍTOL DEL PLÀNOL	PLÀNOL NÚM.
Estat actual: Zona 5	2
FULL 6 DE 7	



TÍTOL DEL PROJECTE			
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès			
ENTITATS COL·LABORADORES			
			
DATA	ESCALA		
Juny 2019	S/E		
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.	2
Estat actual: Zona 6		FULL 7 DE 7	

Llegenda

- 1. EDAR Montornès del Vallès
- 2. Viver
- 3. Afluent restaurat
- 4. Riu Besós



EDAR Montornès del Vallès	
Paràmetres	Sortida (mg/L)
DBO5	1
DQO	26
MES	5
P	0,5
N	8,1
NH4	0,6

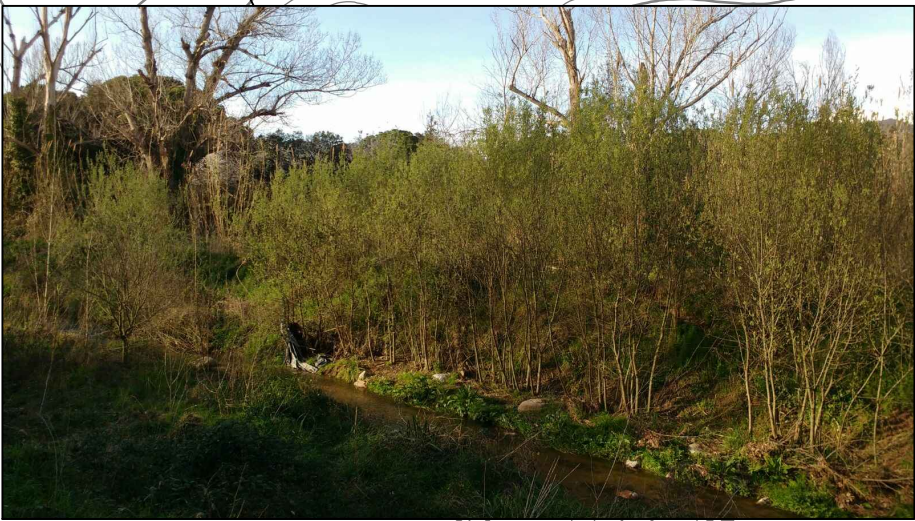
Font: Agència Catalana de l'Aigua (ACA)

Necessitats ambientals del riu	
Paràmetres	Entrada (mg/L)
DBO5	-
DQO	15
MES	-
P	0,75
N	-
NH4	1

Font: Agència Catalana de l'Aigua (ACA)

$$\text{Rendiment econòmic} - \text{consum energia} + \text{millora ambiental i qualitat de l'aigua} = \text{millora ambiental i qualitat de l'aigua}$$

TÍTOL DEL PROJECTE	
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès	
ENTITATS COL·LABORADORES	
DATA	ESCALA
Juny 2019	1:1500
TÍTOL DEL PLÀNOL	PLÀNOL NÚM.
Objectiu del projecte	3
FULL 1 DE 1	



Llegenda

Espècies existents

- Om
- Lledoner

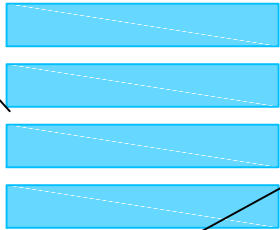
Espècies introduïdes

- Plantació d'"helòfits"
- Feixina de 1 nivell
- Feixina de 3 nivells (Ribalta)
- Potenciació de bosc de roureda
- Potenciació de bosc de ribera
- Canyís

Elements introduïts

- Camí de ferradura
- Passera de fusta
- Viver

VIVER



TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:1250	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Planta objectiu il·lustrativa		4
		FULL 1 DE 3



Pendent del torrent: 1,98%



Superfície viver: 1800 m2

Longitud total del torrent: 360m

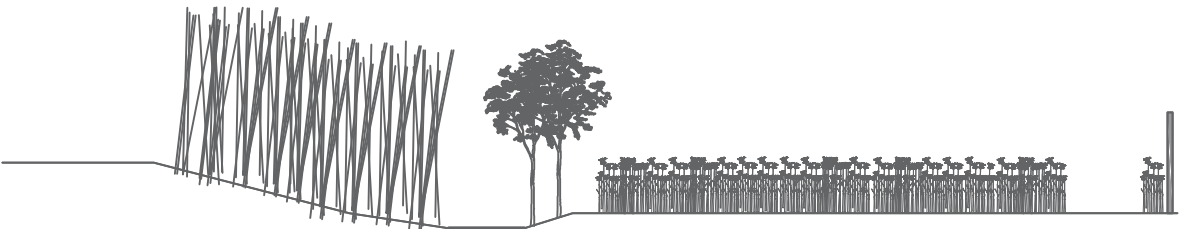
Longitud proposta actuacions torrent: 280m

Àrea àmbit del projecte: 8.200 m2

- TRAM 1: (Aigües ràpides)
- Longitud tram: 80m
 - Amplada llera: 1,5m
- TRAM 2: (Aigües intermig)
- Longitud tram: 80m
 - Amplada llera: 1m
- TRAM 3: (Aigües lentes)
- Longitud tram: 80m
 - Amplada llera: 2m
- TRAM4: (Aigües intermig)
- Longitud tram: 40m
 - Amplada llera: 1,5m

TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:1400	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Planta objectiu tècnica		4
		FULL 2 DE 3

P1



Estat actual



Proposta d'actuacions

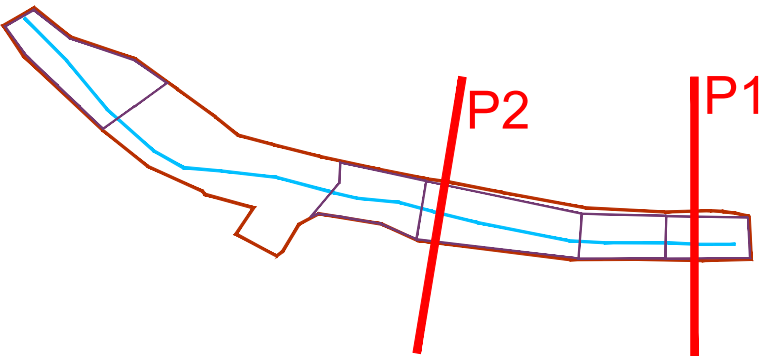
P2







Estat actual



Proposta d'actuacions



TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:150	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Seccions objectius		4
FULL		3 DE 3



Fusta disponible associada al torrent	
ZONA	FUSTA TOTAL (m3)
1	2,03
2	11,05
3	9,57
4	4,33
total =	26,98

Nuclis de canya associats al torrent	
Nucli	Superfície (m2)
Cx.1	145
Cx.2	57
Cx.3	60
Cx.4	196
Cx.5	75
Cx.6	25
Cx.7	70
m2 total =	628

Nuclis de robinia associats al torrent	
Nucli	Peus (u)
R.1	34
R.2	43
R.3	5
R.4	4
total =	86

Residus associats a la zona de construccions	
Residu	Unitat (m3)
Fusta	65,6
Dipòsit	8,5
Restes vegetals	46,6
Runa neta	18,1
Resta	38,0
Uralita	2,1
Plaques varies	3,4
total residus =	182,4

Llegenda

Viver

Construccions

Cx. Canyar (*Arundo donax*)

R Bosquina de robinia (*Robinia pseudocacia*)

PL Bosquina de plàtans (*Platanus hispanica*)

TÍTOL DEL PROJECTE

Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès

ENTITATS COL·LABORADORES

DATA

Juny 2019

ESCALA

1:1500

ORIENTACIÓ

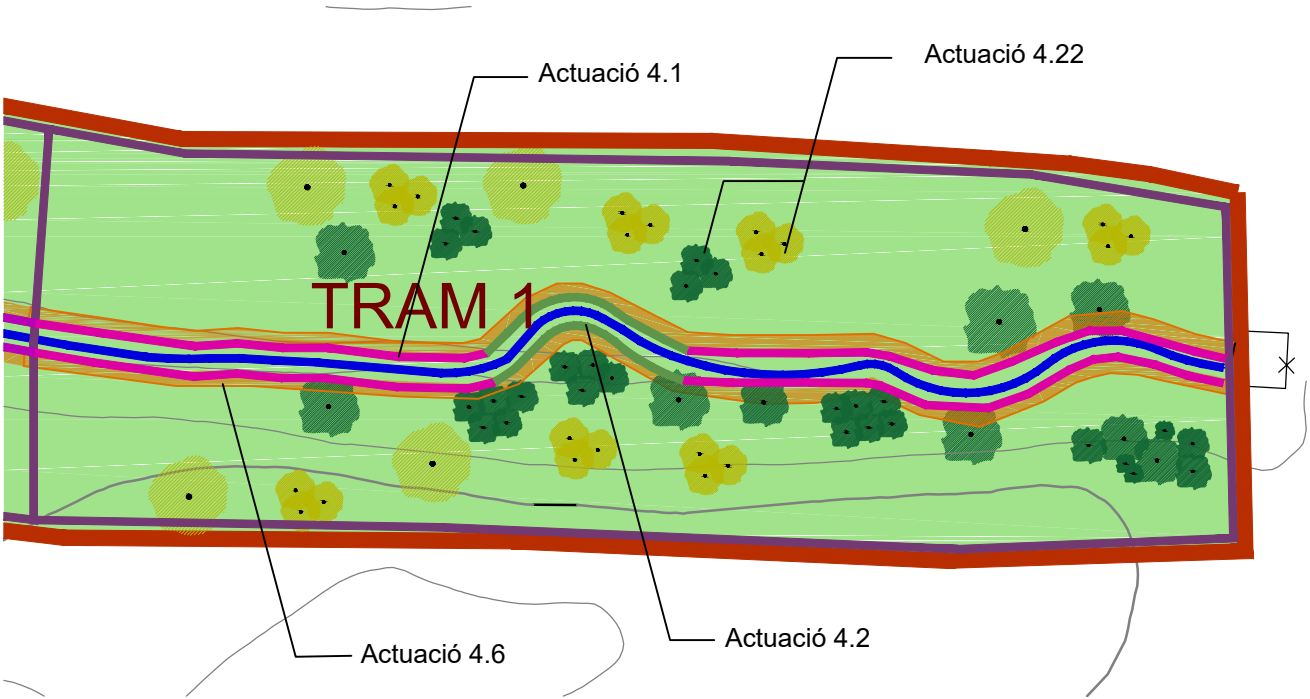
TÍTOL DEL PLÀNOL

Proposta d'actuacions
Actuacions preliminars

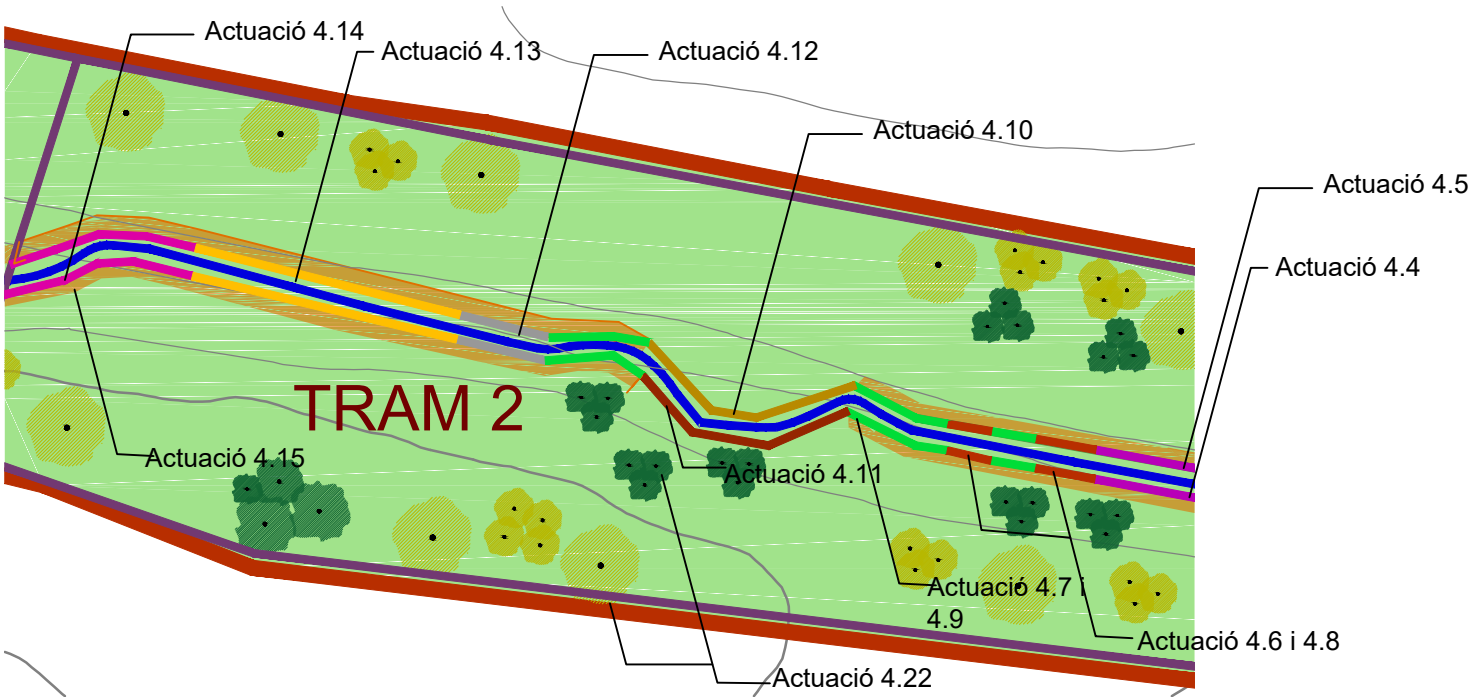
PLÀNOL NÚM.

5

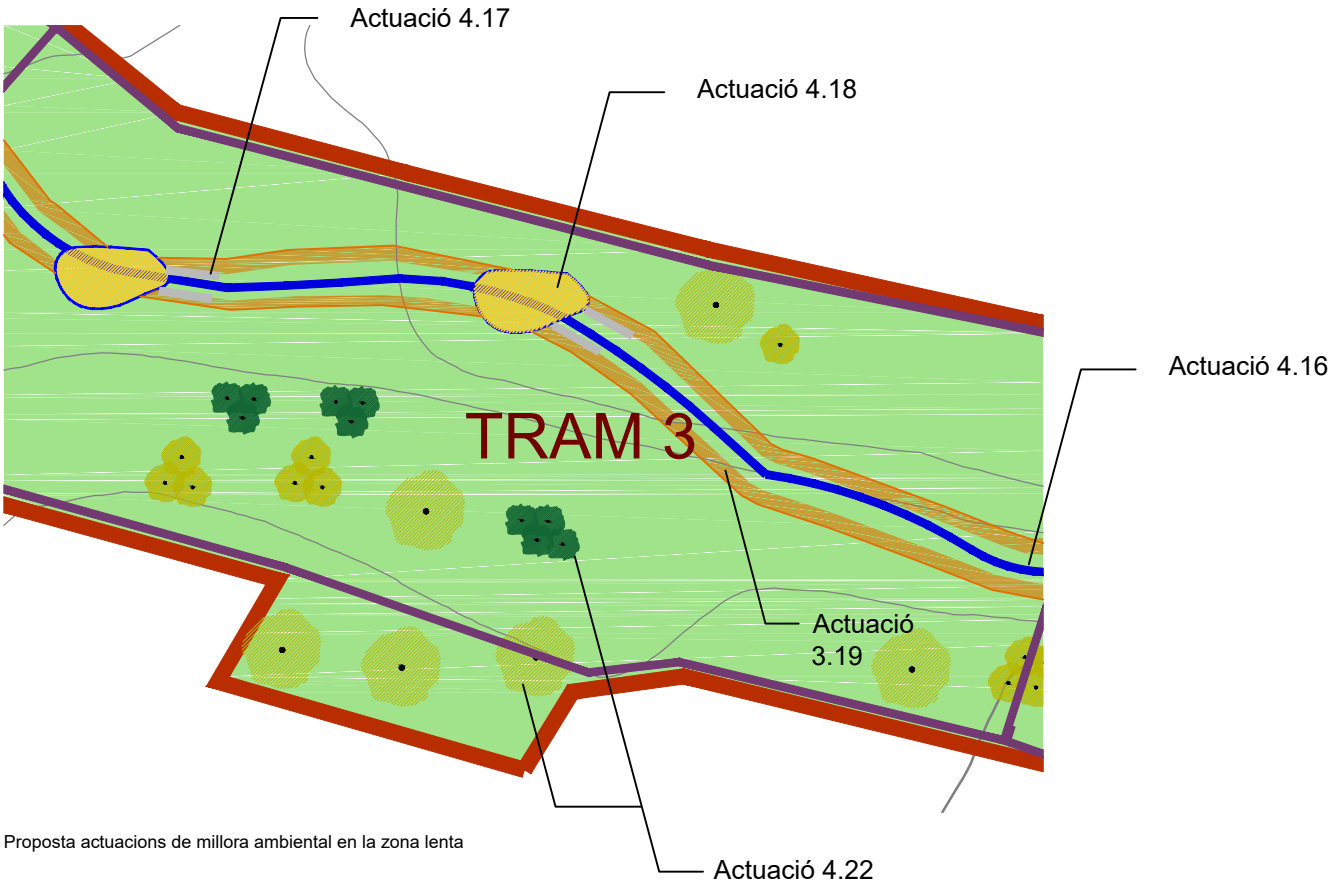
FULL 1 DE 1



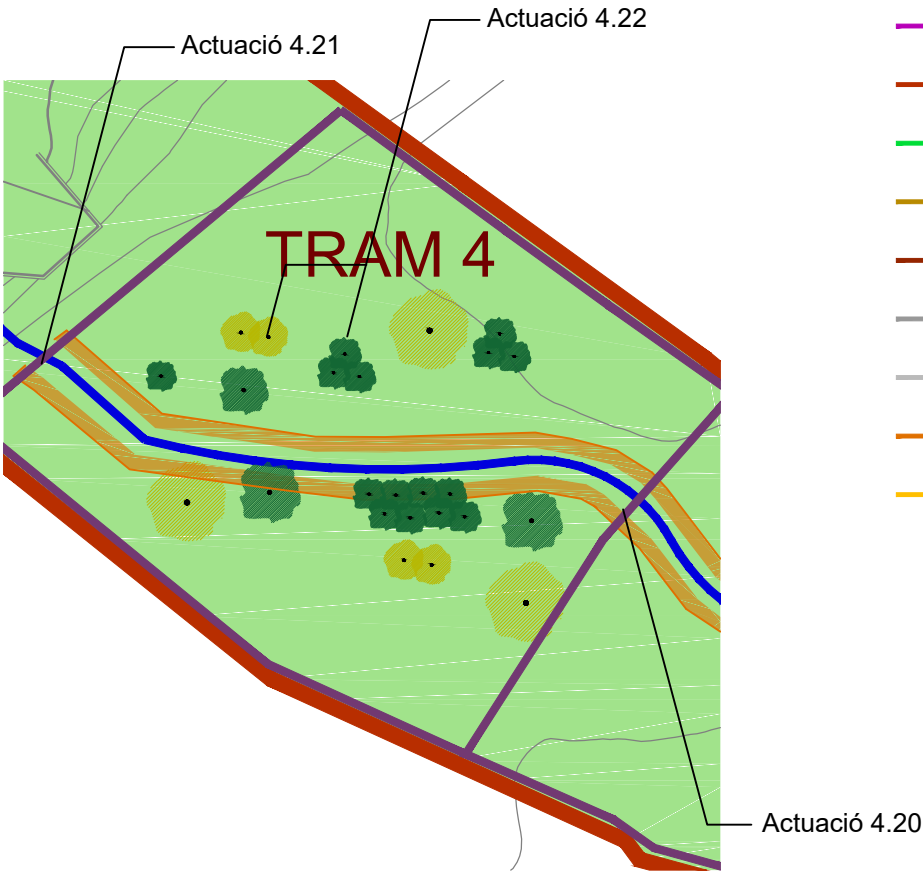
Proposta actuacions de millora ambiental en la zona de ràpids



Proposta actuacions de millora ambiental en la primera zona intermitja



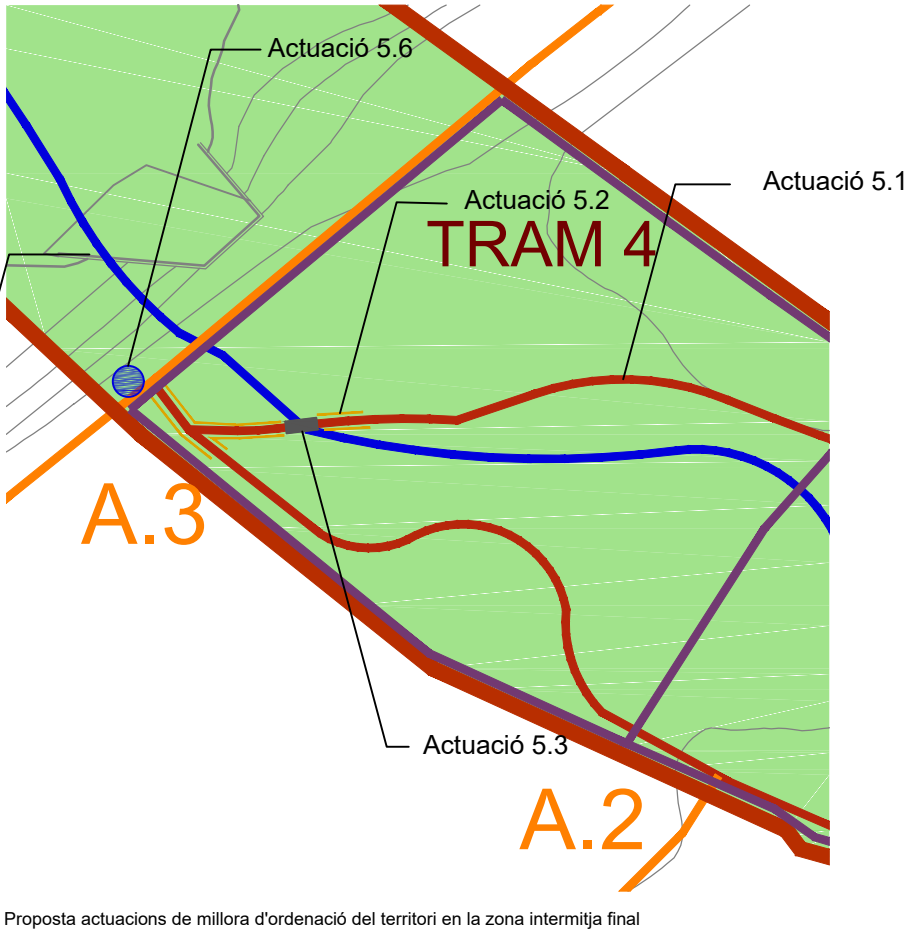
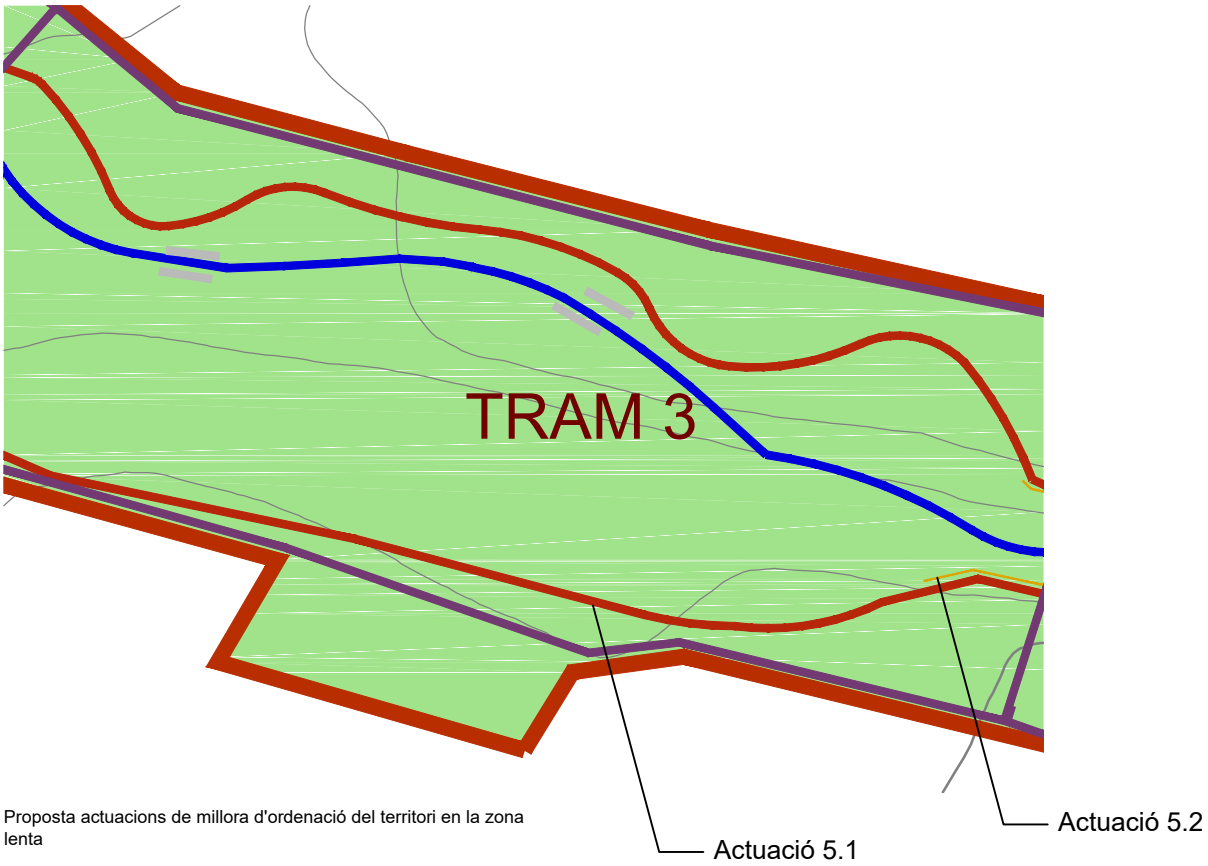
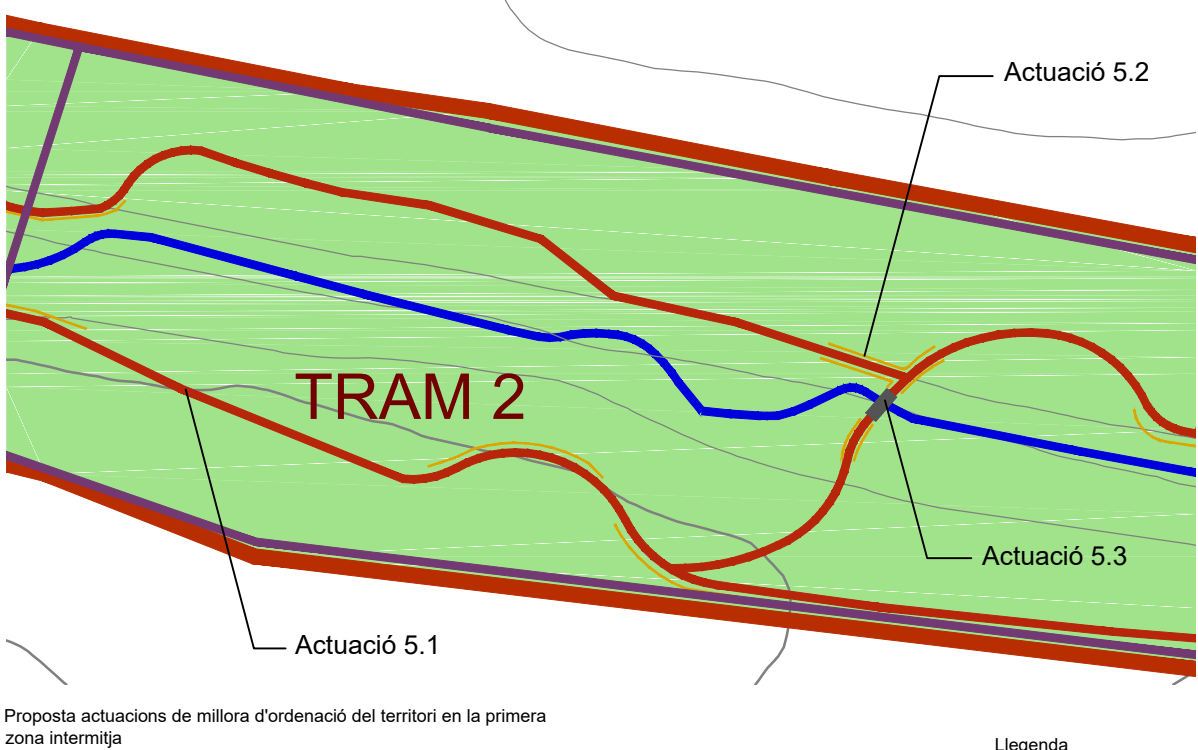
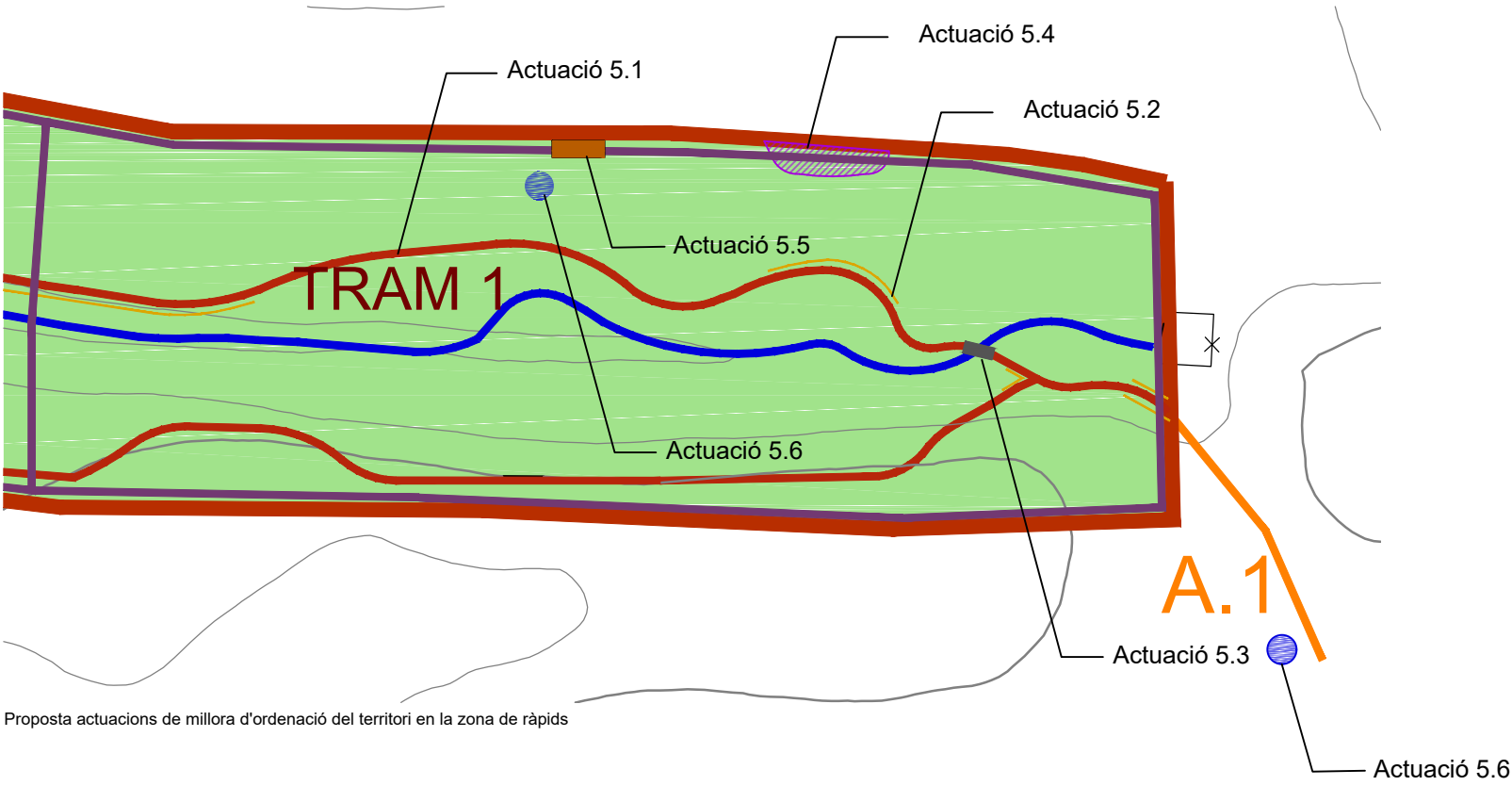
Proposta actuacions de millora ambiental en la zona lenta



Proposta actuacions de millora ambiental en la zona intermitja final





- Llegenda**
- Instal·lació feixines
 - Instal·lació rolls vegetaltitzats tipus Fiber
 - Instal·lació d'herbassars vegetats
 - Cúmulo de troncs tombats dins la llera
 - Instal·lació de ribaltes
 - Construcció d'un entramat simple
 - Construcció d'un enreixat viu amb peu de feixina
 - Aport de còdols a la llera del torrent
 - Construcció de dues motes de pedra
 - Instal·lació d'una ret de coco als marges de la llera
 - Instal·lació de deflectors de palissades de troca arbustiva
 - Creació aiguamolls
 - Actuació 3.7 Potenciació comunitats vegetals
 - Nou traçat del torrent
 - Àmbit del torrent

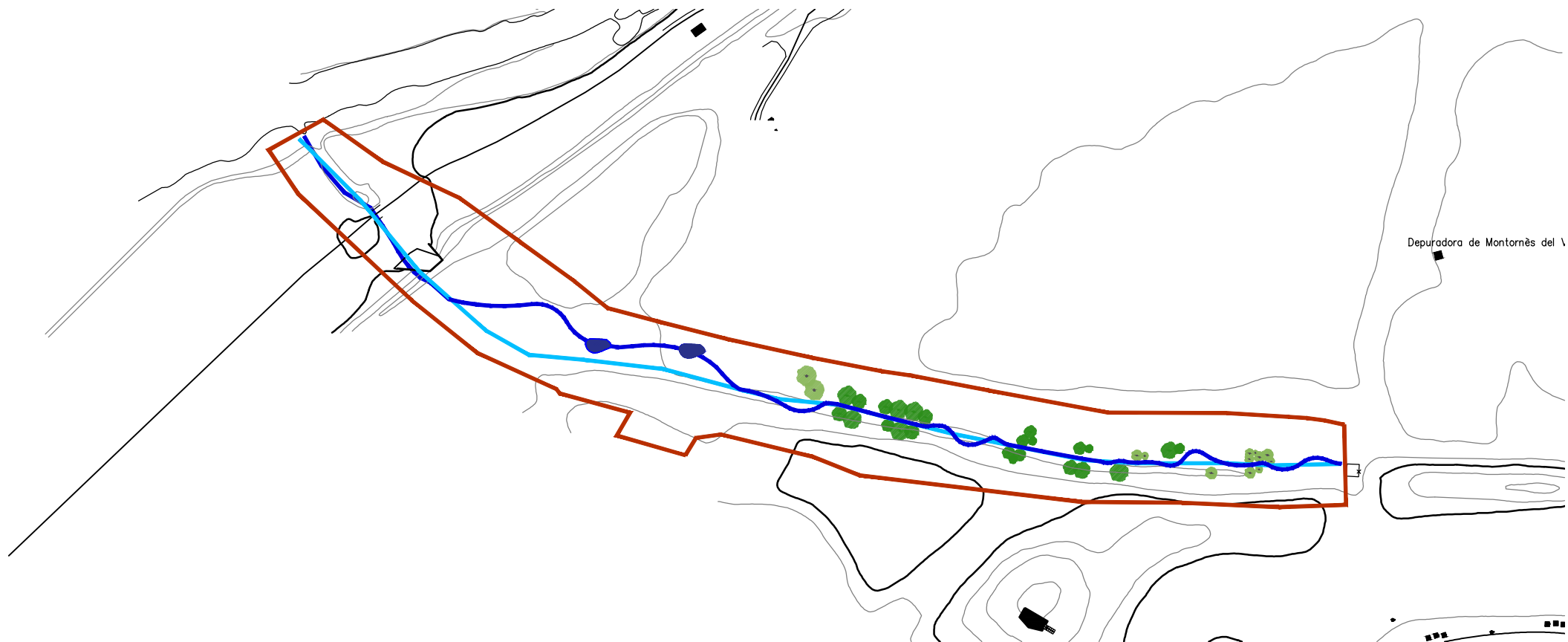
TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:1250	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Proposta actuacions: Millora ambiental		6
		FULL 1 DE 2



Llegenda

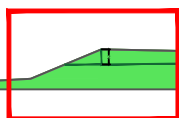
- Obertura camí
- Tanca amb corda
- Passera de fusta
- Creació porta
- Zona d'estada
- Senyalització
- Nou traçat del torrent
- Àmbit del torrent
- Accesos al torrent

TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:1250	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Proposta actuacions: Millora ordenació del territori		6
		FULL 2 DE 2

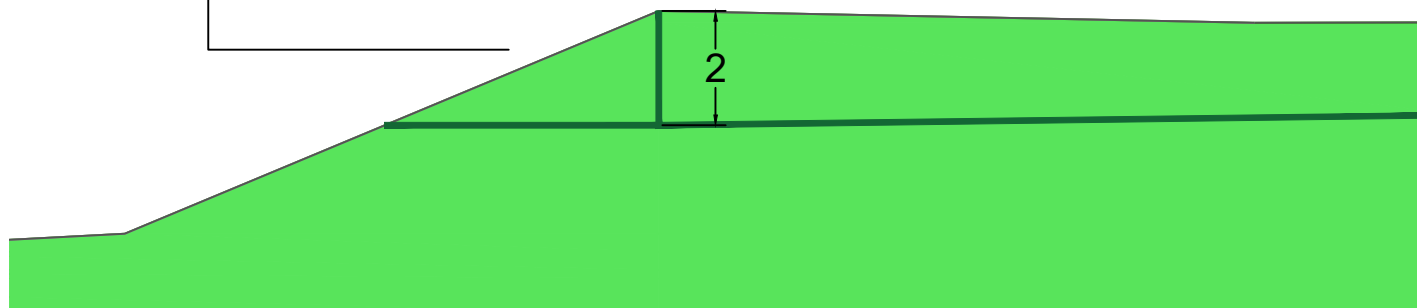


Altura (m)

10
5
0



Distància (m)




Llegenda:

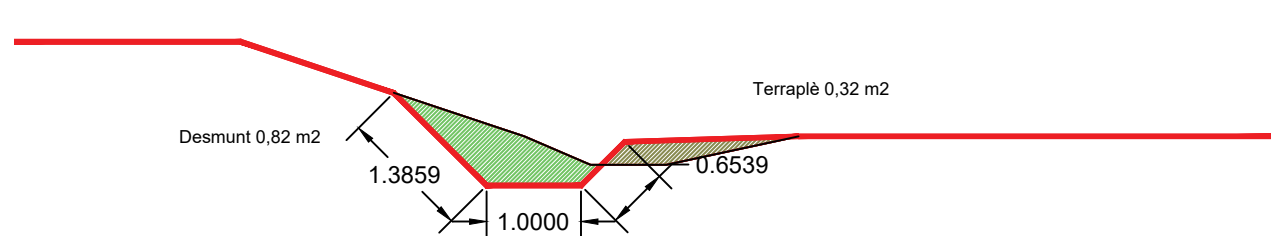
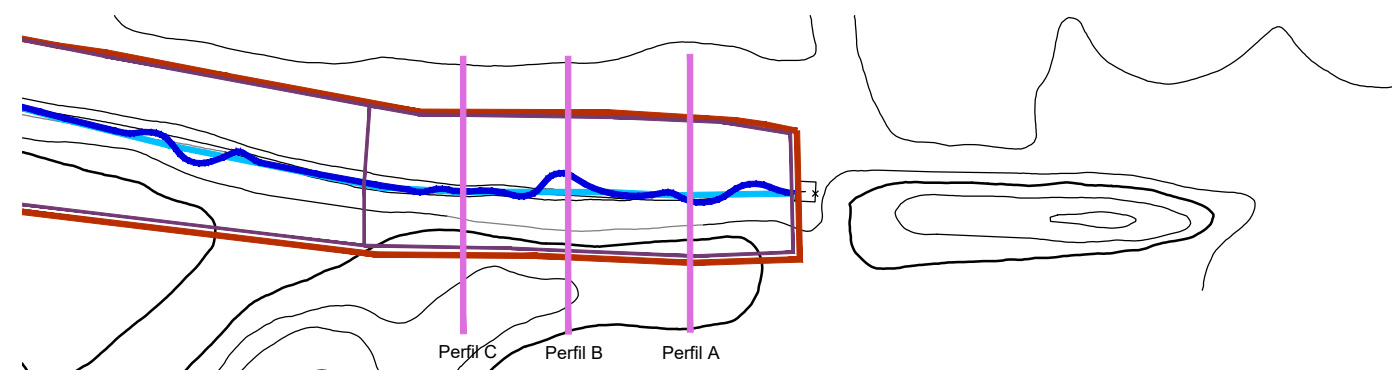
- Perfil longitudinal actual
- Nou perfil longitudinal
- Traçat del torrent actual
- Nou traçat del torrent

Característiques generals
Longitud: 361,16 m
Pendent: 1,98 %

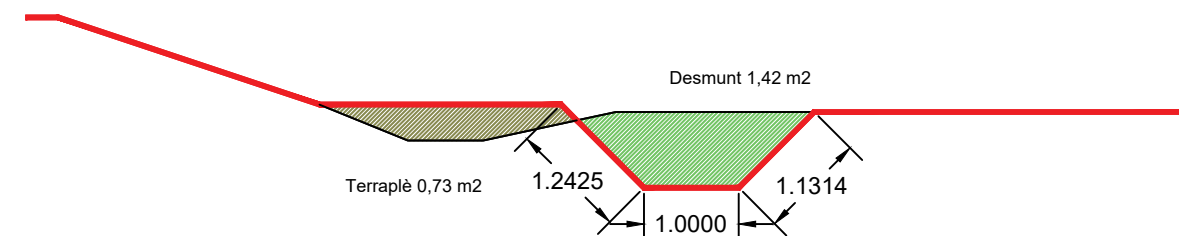
Espècies existents

- Om
- Lledoner

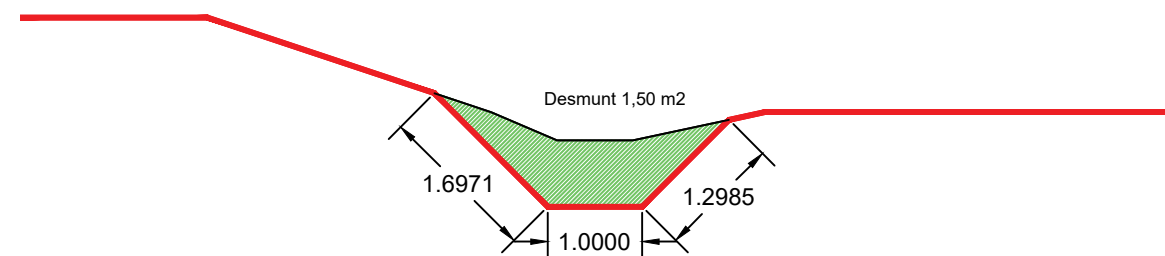
TÍTOL DEL PROJECTE Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES   		
DATA Juny 2019	ESCALA 1:1000	ORIENTACIÓ 
TÍTOL DEL PLÀNOL Millora geomorfològica: Traçat i perfil longitudinal		PLÀNOL NÚM. 7
		FULL 1 DE 4



Perfil A







Perfil B

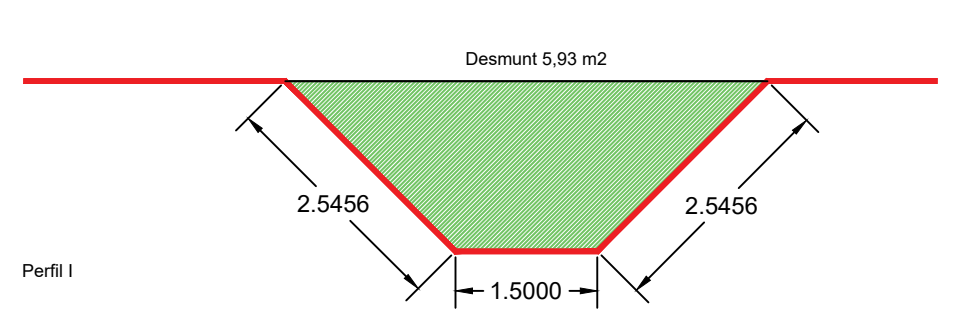
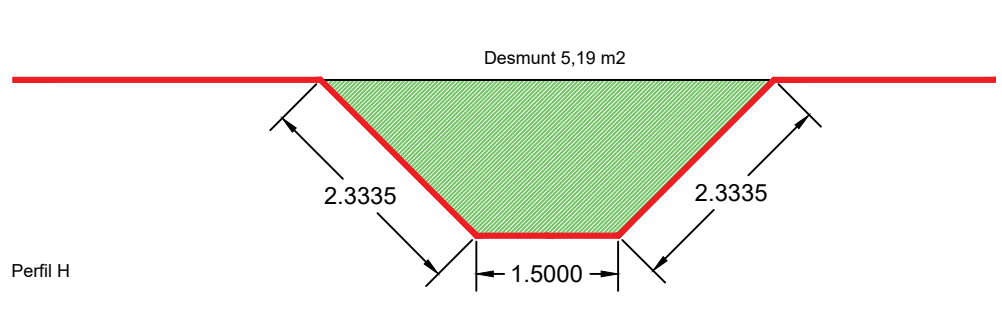
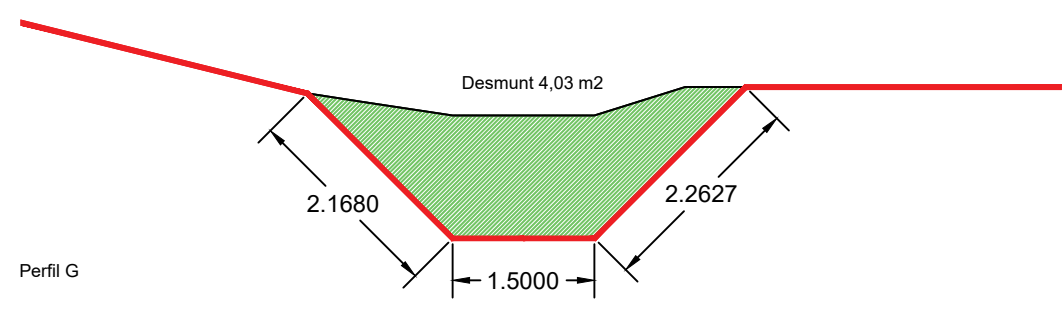
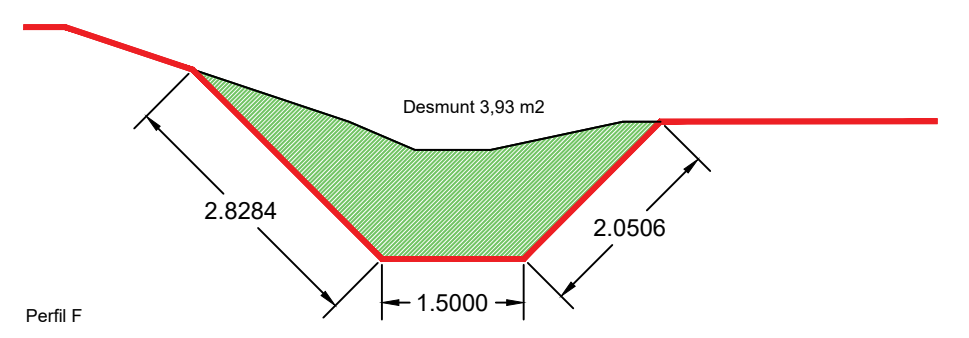
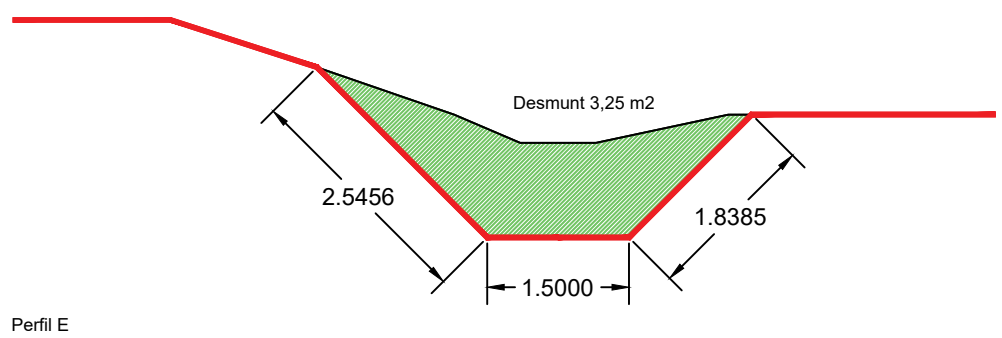
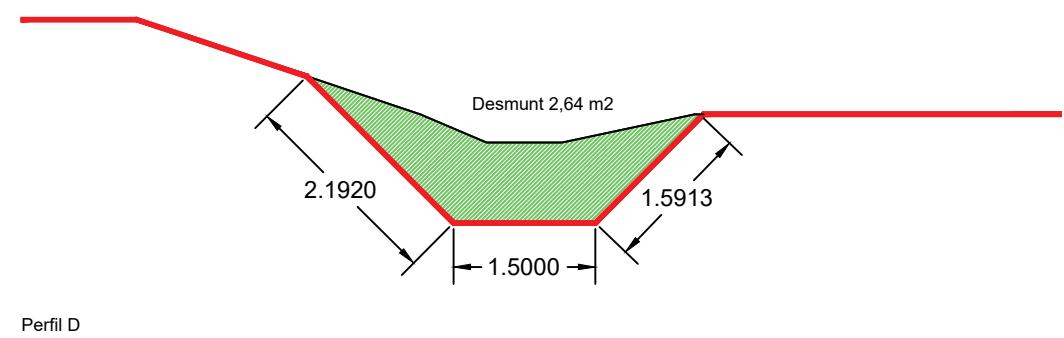
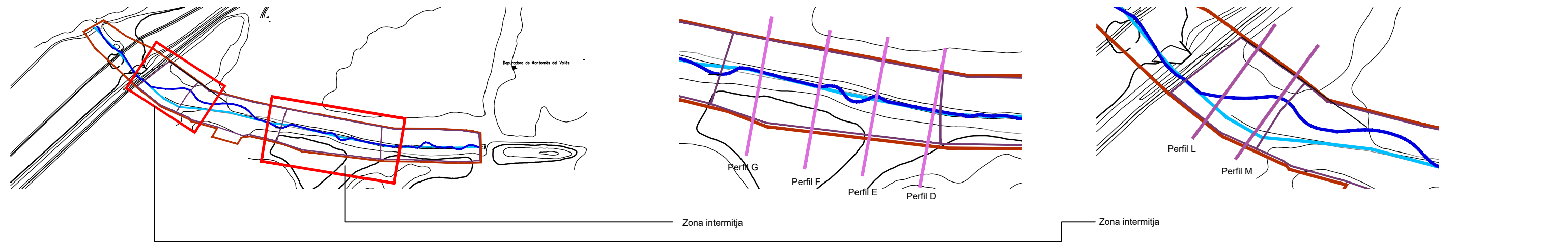


Perfil C





Llegenda

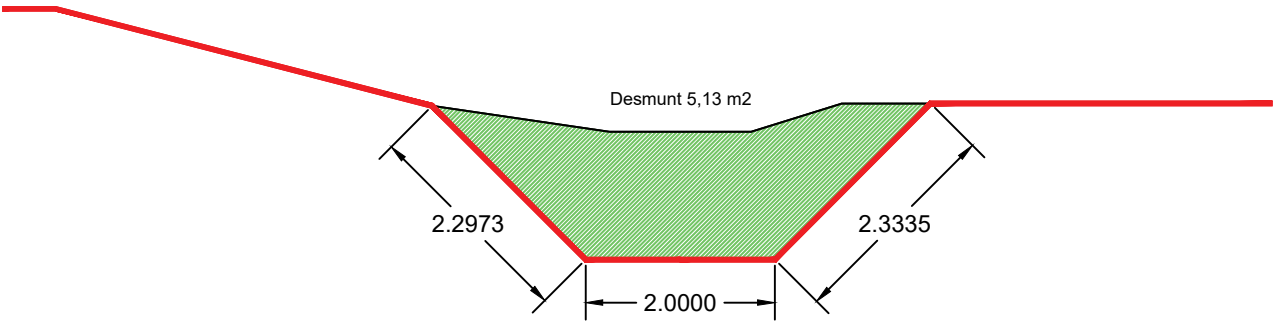
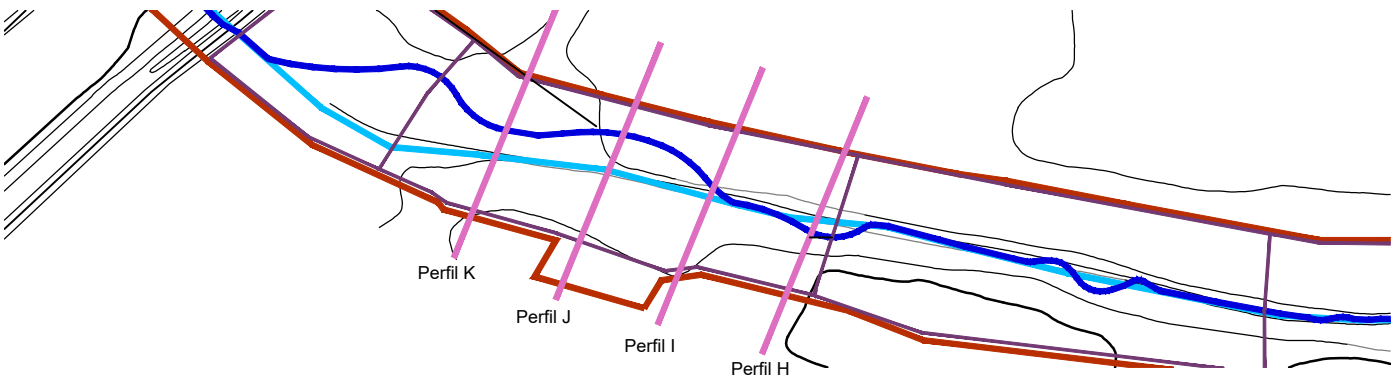
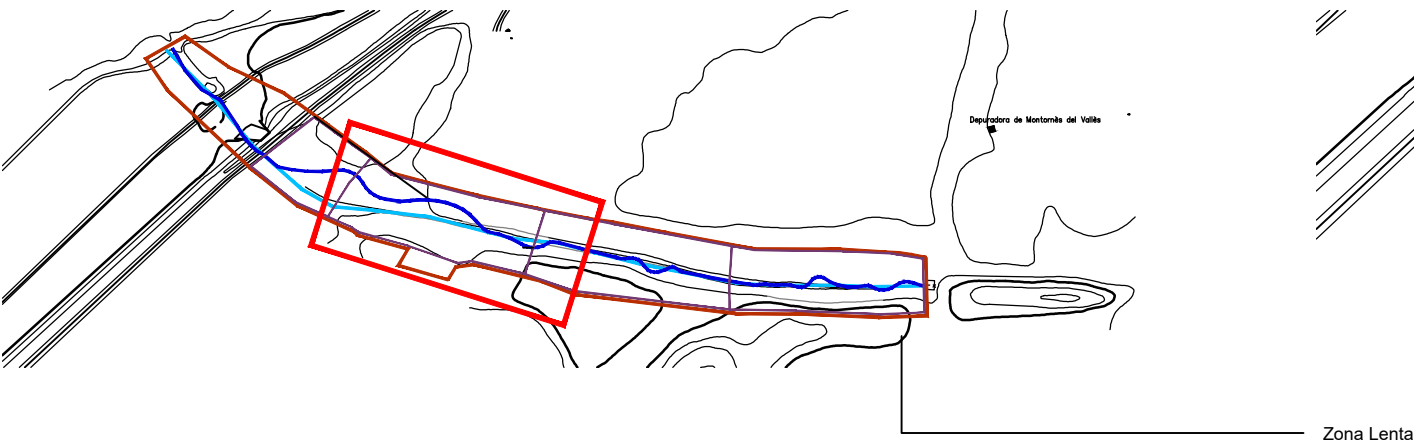
- Nou perfil
- Desmunt
- Terraplè

TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:80	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Millora geomorfològica Moviment de terres Zona de ràpids		7
		FULL 2 DE 4

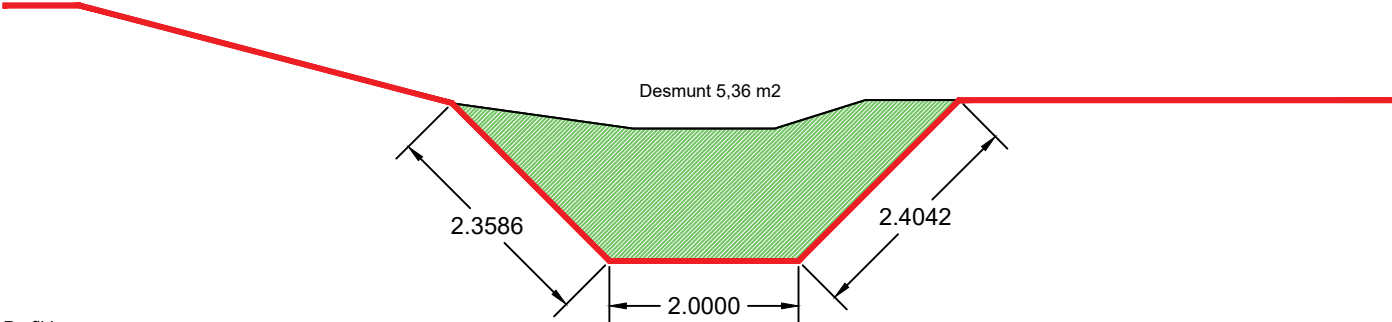


- Llegenda**
- Nou perfil
 - Desmunt

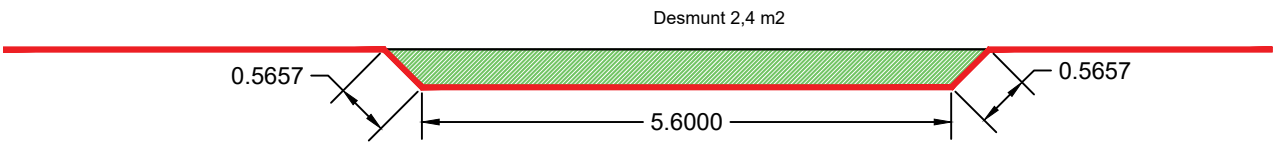
TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:80	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Millora geomorfològica Moviment de terres Zona intermitja		7
		FULL 3 DE 4



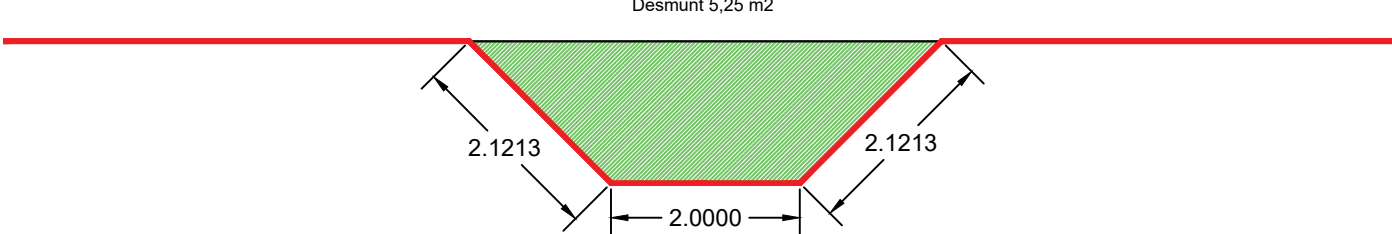
Perfil H



Perfil I




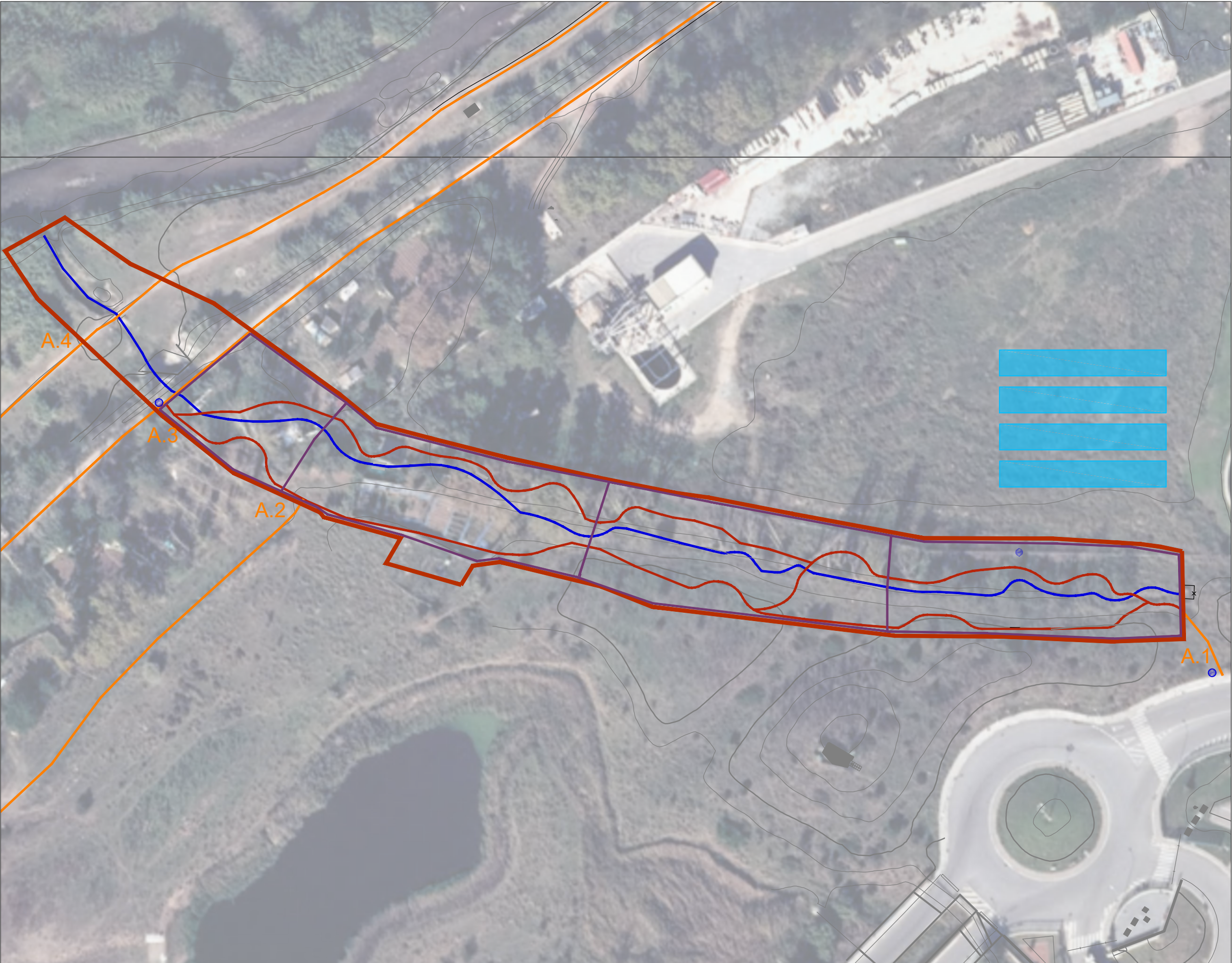
Perfil J



Perfil K

- Llegenda**
- Nou perfil
 - Desmunt

TÍTOL DEL PROJECTE		
Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès		
ENTITATS COL·LABORADORES		
		
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Juny 2019	1:80	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Millora geomorfològica		7
Moviment de terres		
Zona Lenta		
		FULL 4 DE 4



Legenda

Camí nou peatonal d'1,5 d'amplada

Camins existents de la zona

Senyalització

TÍTOL DEL PROJECTE

Proposta de restauració d'un torrent del riu Besòs
situat al costat de l'EDAR de Montornès del Vallès

ENTITATS COL·LABORADORES

DATA

ESCALA

ORIENTACIÓ

Juny 2019

1:1250

TÍTOL DEL PLÀNOL

PLÀNOL NÚM.

Proposta d'actuacions:
Camins i accessos

8

FULL

1

DE

1

Document III: Pressupost

PRESSUPOST

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	01	Actuacions preliminars
Titul 3	01	ACT 1.1 Retirada de canya

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FR113525	m2	Arrencat de la canya i rizoma fins a una profunditat mínima de 50cm. Repas manual per recollir possibles fragments de rizoma. Zona fàcil d'accés directe a màquina i camió i canyes desbrossades regularment (P - 18)	13,83	628,000	8.685,24

TOTAL	Titul 3	01.01.01			8.685,24
--------------	----------------	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	01	Actuacions preliminars
Titul 3	02	ACT 1.2 Injecció amb herbicida de robinies

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRLA131R	u	Injecció de peus de robinia (P - 61)	45,74	86,000	3.933,64

TOTAL	Titul 3	01.01.02			3.933,64
--------------	----------------	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	01	Actuacions preliminars
Titul 3	03	ACT 1.3 Gestió de la fusta disponible

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRE6114T	u	Tala i retirada d'arbres vius i morts de 3-10m de longitud i de 0.1-0.5m de diàmetre (P - 49)	6,83	105,000	717,15

TOTAL	Titul 3	01.01.03			717,15
--------------	----------------	-----------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	01	Actuacions preliminars
Titul 3	04	ACT 1.4 Retirada de deixalles

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	K2111132	m3	Eliminació de runa neta, inclou taxa abocador (P - 64)	58,64	18,100	1.061,38
2	K2111134	m3	Eliminació de restes vegetals, inclou taxa abocador (P - 65)	44,76	46,600	2.085,82
3	K2111135	m3	Eliminació de fusta, inclou taxa abocador (P - 66)	31,79	65,600	2.085,42
4	K2111137	m3	Eliminació de plàstic, inclou taxa abocador (P - 67)	48,47	11,900	576,79
5	K2111131	m3	Eliminació de deixalles, inclou taxa abocador (P - 63)	57,32	38,000	2.178,16

TOTAL	Titul 3	01.01.04			7.987,57
--------------	----------------	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	01	Actuacions preliminars
Titul 3	05	ACT 1.5 Retirada amian

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	K2111139	m2	Eliminació de fibrociment amb amian, inclou taxa abocador (P - 68)	186,19	2,100	391,00

PRESSUPOST

Pàg.: 2

TOTAL	Títol 3	01.01.05	391,00
--------------	----------------	-----------------	---------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	02	Actuacions de millora geomorfològica
Títol 3	06	ACT 2.1 Creació d'un nou traçat del torrent

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 F2213422	m3	Excavació per a crear nou traçat del torrent i estesa del material excavat en l'àrea plana situada al marge esquerra del torrent fins a un gruix màxim de 25cm (P - 3)	8,50	936,220	7.957,87

TOTAL	Títol 3	01.02.06	7.957,87
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	02	Actuacions de millora geomorfològica
Títol 3	07	ACT 2.2 Creació d'un camí de ferradura

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 F221D6J2	m3	Excavació per a crear nou camí (P - 4)	5,30	780,000	4.134,00
2 F9A1A0AC	m3	Acabats finala després de la formació de paviment de terra estabilitzada per el procediment terra solida (P - 8)	2,48	780,000	1.934,40

TOTAL	Títol 3	01.02.07	6.068,40
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	03	Actuacions per a la gestió de la hidrologia
Títol 3	08	ACT 3.1 Sistema de bombament

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 ENN21241MFL	u	Instal·lació d'una bomba submergible tipus FLYGT model BS 2630MT (P - 2)	6.695,43	1,000	6.695,43

TOTAL	Títol 3	01.03.08	6.695,43
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	03	Actuacions per a la gestió de la hidrologia
Títol 3	09	ACT 3.2 Connexions d'aigua del bombament al viver

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EFA1E385	m	Tub de PVC de 110 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat al fons de la rasa (P - 1)	27,15	216,000	5.864,40
2 FDK262Q7	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 100x100x100 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó HM-20/B/40/I de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 11)	376,80	1,000	376,80
3 FDK262QP	u	Creació d'un punt d'inici del torrent amb una arqueta de recepció amb un sistema de canal Parshall segons esquema (P - 12)	2.711,75	1,000	2.711,75
4 FRI4U171	m	Gabió flexible vegetal cilíndric, de 40 cm de diàmetre, amb xarxa estructural exterior de polipropilè de 4,5 mm de diàmetre i 5 cm de pas de malla, teixida sense nusos i resistent als raigs UVA, reblert amb grava de 15 a 30 mm, col·locat amb mitjans mecànics (P - 59)	93,06	4,000	372,24

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 3

5	FRI33381	m2	Ret orgànica tipus 100% coco, de densitat aproximada 700 g/m2, col·locada en un terreny preparat amb un pendent aproximat del 100 % i amb una llargària de talús inferior a 4 m, fixada amb grapes d'acer corrugat en forma de U, de 10 mm de diàmetre i de 20-10-20 cm, amb una densitat de 4 u/m2 i amb part proporcional de rasa superior de fixació. Inclou una sembra manual (P - 58)	5,65	4,000	22,60
6	FR71121K	m2	Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent el coronat posterior , i la primera sega Espècies: Espècies proporcions 20% Cynodon Dactylon 10% Festuca Arundinacea 25% Lolium perenne, 15% Agropyrum repens 25% Trifolium repens, 5% Medicago sativa (P - 47)	1,41	4,000	5,64
7	FDK2ENTR	u	Integració de l'entrada d'aigües del primer tram i del sobreexidor del viver amb pedra de 20-50cm de diàmetre (P - 0)	450,00	1,000	450,00

TOTAL	Títol 3	01.03.09	9.803,43
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	03	Actuacions per a la gestió de la hidrologia
Títol 3	10	ACT 3.3 Preparació de les connexions addicionals

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FD57FECD	u	Integració de la sortida d'aigües amb pedra de 20-50cm de diàmetre (P - 9)	298,26	2,000	596,52

TOTAL	Títol 3	01.03.10	596,52
--------------	----------------	-----------------	---------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	01	TRAM 1: Tram ràpid
Títol 3 (1)	11	ACT 4.1 Instal·lació de feixines en el tram 1

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2U052	m	Construcció i col·locació de feixines vives a base de material arbustiu autòcton amb capacitat de reproducció vegetativa, incloent replanteig de la feixina sobre el terreny, obertura manual de rasa de 30x30 cm, recol·lecció de les branques vives en parada vegetativa a l'entorn de la pròpia obra, trasllat fins a la zona de l'actuació, construcció de feixos d'un diàmetre mínim de 0,25 m, lligats amb filferro galvanitzat o brides plàstiques de polietilè d'alta densitat, col·locació de les feixines a la rasa i ancorat al terreny mitjançant piquetes d'acer corrugat, i posterior tapat amb uns 3 cm de gruix del mateix material extret en l'obertura de la rasa (P - 50)	39,26	30,000	1.177,80

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.01.11	1.177,80
--------------	--------------------	--------------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	01	TRAM 1: Tram ràpid
Títol 3 (1)	12	ACT 4.2 Instal·lació rolls vegetatitzats Tram 1

PRESSUPOST

Pàg.: 4

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 FRI2U091	m	Rotlle estructurat en fibra vegetat amb planta aquàtica de 30 cm de diàmetre i 3 m de llargària, amb matriu de fibra de coco compactada; xarxa estructural exterior de polipropilè de 50 mm de malla i 2,5 mm de diàmetre, fixat al terreny amb estakes de castanyer de 10-12 cm de diàmetre i 1,2 m de llargària (P - 51)	96,89	135,000	13.080,15

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.01.12			13.080,15
--------------	--------------------	--------------------	--	--	------------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	01	TRAM 1: Tram ràpid
Títol 3 (1)	13	ACT 4.3 Instal·lació d'una ret de coco als marges

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 FRI33381	m2	Ret orgànica tipus 100% coco, de densitat aproximada 700 g/m2, col·locada en un terreny preparat amb un pendent aproximat del 100 % i amb una llargària de talús inferior a 4 m, fixada amb grapes d'acer corrugat en forma de U, de 10 mm de diàmetre i de 20-10-20 cm, amb una densitat de 4 u/m2 i amb part proporcional de rasa superior de fixació. Inclou una sembra manual (P - 58)	5,65	148,000	836,20
2 FR71121K	m2	Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent el corronat posterior , i la primera sega Especies: Especies proporcions 20% Cynodon Dactylon 10% Festuca Arundinacea 25% Lolium perenne, 15% Agropyrum repens 25% Trifolium repens, 5% Medicago sativa (P - 47)	1,41	148,000	208,68

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.01.13			1.044,88
--------------	--------------------	--------------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Títol 3 (1)	14	ACT 4.4 Construcció d'una arqueta naturalitzada

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 FRI4U171	m	Gabió flexible vegetable cilíndric, de 40 cm de diàmetre, amb xarxa estructural exterior de polipropilè de 4,5 mm de diàmetre i 5 cm de pas de malla, teixida sense nusos i resistent als raigs UVA, reblert amb grava de 15 a 30 mm, col·locat amb mitjans mecànics (P - 59)	93,06	4,000	372,24
2 K221U1AQ	u	Construcció de l'arqueta naturalitzada (1,5x0,5x0,3)m amb pedres de vista collada de 25 cm de diàmetre (P - 70)	2.136,94	1,000	2.136,94

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.02.14			2.509,18
--------------	--------------------	--------------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard

PRESSUPOST

Pàg.: 5

Titul 3 (1)	15	ACT 4.5 Instal·lació d'herbassars prevegetats
-------------	----	---

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2NATPC01	m2	Plantació d'herbassar pluriespecific estructurat en fibra de coco vegetat amb planta aquàtica tipus Plant Carpet d'Aquanea (P - 56)	73,53	16,000	1.176,48

TOTAL	Titul 3 (1)	01.04.02.15			1.176,48
--------------	--------------------	--------------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Titul 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Titul 3 (1)	16	ACT 4.6 Cúmul de troncs tombats dins la llera

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2U0CT	m2	Cúmul de troncs i branques al llarg de 4m (P - 52)	52,97	6,000	317,82

TOTAL	Titul 3 (1)	01.04.02.16			317,82
--------------	--------------------	--------------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Titul 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Titul 3 (1)	17	ACT 4.7 Instal·lació de riballes

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2U052	m	Construcció i col·locació de feixines vives a base de material arbustiu	39,26	18,000	706,68

TOTAL	Titul 3 (1)	01.04.02.17			706,68
--------------	--------------------	--------------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Titul 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Titul 3 (1)	18	ACT 4.8 Cúmul de troncs tombats dins la llera

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2U0CT	m2	Cúmul de troncs i branques al llarg de 4m (P - 52)	52,97	4,500	238,37

TOTAL	Titul 3 (1)	01.04.02.18			238,37
--------------	--------------------	--------------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Titul 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Titul 3 (1)	19	ACT 4.9 Instal·lació d'una Ribalta de 4 nivells

PRESSUPOST

Pàg.: 6

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2U052	m	Construcció i col·locació de feixines vives a base de material arbustiu autòcton amb capacitat de reproducció vegetativa, incloent replanteig de la feixina sobre el terreny, obertura manual de rasa de 30x30 cm, recol·lecció de les branques vives en parada vegetativa a l'entorn de la pròpia obra, trasllat fins a la zona de l'actuació, construcció de feixos d'un diàmetre mínim de 0,25 m, lligats amb filferro galvanitzat o brides plàstiques de polietilè d'alta densitat, col·locació de les feixines a la rasa i ancorat al terreny mitjançant piquetes d'acer corrugat, i posterior tapat amb uns 3 cm de gruix del mateix material extret en l'obertura de la rasa (P - 50)	39,26	56,000	2.198,56
TOTAL	Títol 3 (1)		01.04.02.19		2.198,56	

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Titul 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Titul 3 (1)	20	ACT 4.10 Construcció d'un entramat simple

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2U111	m2	Estabilització de talús amb un entramat viu de fusta de paret simple, d'estructura formada per troncs longitudinals i transversals de castanyer de diàmetre 20-30 cm, fixats entre si amb claus, ancorats a la base amb piquetes de fusta o d'acer, inserció d'estaques d'espècies arbustives autòctones amb capacitat de reproducció vegetativa col·locades contigües en cada estrat i/o de planta arrelada, reblert a cada estrat amb terra de l'excavació, incloent l'excavació per a la fonamentació, el subministrament, transport a peu d'obra i tall dels troncs, la construcció de l'estructura, la preparació i conservació en obra del material vegetal i el reblert de l'estructura (P - 54)	222,53	22,400	4.984,67
TOTAL	Titul 3 (1)	01.04.02.20			4.984,67	

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Titul 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Titul 3 (1)	21	ACT 4.11 Construcció d'un enreixat viu

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2U1EN	m2	Enreixat viu, estructura formada per la unió de troncs de castanyer col·locats perpendicularment entre si creant l'estructura d'enreixat, per fixar-la al terreny i cobrir la superfície del talús seguint la pròpia topografia, es van ancorant al terreny mitjançant barres de corrugat (P - 55)	96,99	40,000	3.879,60
2	FRI2U052	m	Construcció i col·locació de feixines vives a base de material arbustiu autòcton amb capacitat de reproducció vegetativa, incloent replanteig de la feixina sobre el terreny, obertura manual de rasa de 30x30 cm, recol·lecció de les branques vives en parada vegetativa a l'entorn de la pròpia obra, trasllat fins a la zona de l'actuació, construcció de feixos d'un diàmetre mínim de 0,25 m, lligats amb filferro galvanitzat o brides plàstiques de polietilè d'alta densitat, col·locació de les feixines a la rasa i ancorat al terreny mitjançant piquetes d'acer corrugat, i posterior tapat amb uns 3 cm de gruix del mateix material extret en l'obertura de la rasa (P - 50)	39,26	16,000	628,16
TOTAL	Títol 3 (1)		01.04.02.21			4.507,76

Obra	01	Pressupost P363
------	----	-----------------

PRESSUPOST

Pàg.: 7

Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Títol 3 (1)	22	ACT 4.12 Aport de còdols a la llera del torrent

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	K9BCU00C	m2	Còdols de 8-20cm de diàmetre (P - 72)	42,88	19,500	836,16
TOTAL	Títol 3 (1)		01.04.02.22			836,16

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Títol 3 (1)	23	ACT 4.13 Instal·lació de deflectors de palissades

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FRI8NATDEAR u	Deflectors de troca arbustiva de 1,2m de longitud 0,4 d'alçada i 0,8 d'amplada (P - 60)	426,26	5,000	2.131,30
TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.02.23			2.131,30

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Títol 3 (1)	24	ACT 4.14 Instal·lació de rolls vegetaltitzats

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2U091	m	Rotlle estructurat en fibra vegetat amb planta aquàtica de 30 cm de diàmetre i 3 m de llargària, amb matriu de fibra de coco compactada; xarxa estructural exterior de polipropilè de 50 mm de malla i 2,5 mm de diàmetre, fixat al terreny amb estakes de castanyer de 10-12 cm de diàmetre i 1,2 m de llargària (P - 51)	96,89	12,000	1.162,68
TOTAL Títol 3 (1)			01.04.02.24		1.162,68	

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	02	TRAM 2: Restauració estàndard
Títol 3 (1)	25	ACT 4.15 Instal·lació d'una ret de coco als marges

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI33381	m2	Ret orgànica tipus 100% coco, de densitat aproximada 700 g/m2, col·locada en un terreny preparat amb un pendent aproximat del 100 % i amb una llargària de talús inferior a 4 m, fixada amb grapes d'acer corrugat en forma de U, de 10 mm de diàmetre i de 20-10-20 cm, amb una densitat de 4 u/m2 i amb part proporcional de rasa superior de fixació. Inclou una sembra manual (P - 58)	5,65	139,000	785,35
2	FR71121K	m2	Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent el corronat posterior , i la primera sega	1,41	139,000	195,99
		Espècies:				
		Espècies proporcions				
		20% Cynodon Dactylon				

PRESSUPOST

Pàg.: 8

10% Festuca Arundinacea
 25% Lolium perenne,
 15% Agropyrum repens
 25% Trifolium repens,
 5% Medicago sativa (P - 47)

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.02.25	981,34
-------	-------------	-------------	--------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	03	TRAM 3: Aigües lentes
Títol 3 (1)	26	ACT 4.16 Construcció d'una arqueta naturalitzada

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI4U171	m	Gabió flexible vegetal cilíndric, de 40 cm de diàmetre, amb xarxa estructural exterior de polipropilè de 4,5 mm de diàmetre i 5 cm de pas de malla, teixida sense nusos i resistent als raigs UVA, reblert amb grava de 15 a 30 mm, col·locat amb mitjans mecànics (P - 59)	93,06	4,000	372,24
2	K221U1A6	u	Construcció de l'arqueta naturalitzada (2x0,5x0,3)m amb pedres de vista collada de 25 cm de diàmetre (P - 69)	3.444,98	1,000	3.444,98

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.03.26	3.817,22
-------	-------------	-------------	----------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	03	TRAM 3: Aigües lentes
Títol 3 (1)	27	ACT 4.17 Construcció de dues motes de pedra

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	G2351U17	u	Creació de mota o dic en pedra vista collada de 7,5 metres d'amplada (amplada secció mullada 5,3), 0,4 d'alçada i 0,4 metres de fonament (P - 62)	1.508,92	2,000	3.017,84

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.03.27	3.017,84
-------	-------------	-------------	----------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	03	TRAM 3: Aigües lentes
Títol 3 (1)	28	ACT 4.18 Revegetació amb helòfits

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI2NATPP01	u	Plantació d'herbassar monoiespecífic estructurat en fibra de coco vegetat amb planta aquàtica tipus Plant Pallet d'Aquanea (P - 57)	86,30	22,000	1.898,60

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.03.28	1.898,60
-------	-------------	-------------	----------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	03	TRAM 3: Aigües lentes
Títol 3 (1)	29	ACT 4.19 Instal·lació d'una ret de coco

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 FRI33381	m2	Ret orgànica tipus 100% coco, de densitat aproximada 700 g/m2, col·locada en un terreny preparat amb un pendent aproximat del 100 % i amb una llargària de talús inferior a 4 m, fixada amb grapes d'acer	5,65	215,000	1.214,75

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 9

		corrugat en forma de U, de 10 mm de diàmetre i de 20-10-20 cm, amb una densitat de 4 u/m2 i amb part proporcional de rasa superior de fixació. Inclou una sembra manual (P - 58)				
2	FR71121K	m2	Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent el coronat posterior , i la primera sega	1,41	215,000	303,15
			Espècies:			
			Espècies proporcions			
			20% Cynodon Dactylon			
			10% Festuca Arundinacea			
			25% Lolium perenne,			
			15% Agropyrum repens			
			25% Trifolium repens,			
			5% Medicago sativa (P - 47)			

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.03.29	1.517,90
--------------	--------------------	--------------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	04	TRAM 4: Restauració estàndard
Títol 3 (1)	30	ACT 4.20 Instal·lació ret de coco

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRI33381	m2	Ret orgànica tipus 100% coco, de densitat aproximada 700 g/m2, col·locada en un terreny preparat amb un pendent aproximat del 100 % i amb una llargària de talús inferior a 4 m, fixada amb grapes d'acer corrugat en forma de U, de 10 mm de diàmetre i de 20-10-20 cm, amb una densitat de 4 u/m2 i amb part proporcional de rasa superior de fixació. Inclou una sembra manual (P - 58)	5,65	192,000	1.084,80
2	FR71121K	m2	Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent el coronat posterior , i la primera sega	1,41	192,000	270,72
		Espècies:				
		Espècies proporcions				
		20% Cynodon Dactylon				
		10% Festuca Arundinacea				
		25% Lolium perenne,				
		15% Agropyrum repens				
		25% Trifolium repens,				
		5% Medicago sativa (P - 47)				

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.04.30	1.355,52
--------------	--------------------	--------------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	04	TRAM 4: Restauració estàndard
Títol 3 (1)	31	ACT 4.21 Connexió del tram 4 amb la llera

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F2213422	m3	Excavació per a crear nou traçat del torrent i estesa del material excavat en l'àrea plana situada al marge esquerra del torrent fins a un gruix màxim de 25cm (P - 3)	8,50	52,500	446,25
2	FFB3T425	m	Tub de polietilè per a gas de designació PE 80 de 400 mm de diàmetre nominal exterior, sèrie SDR 11, segons norma UNE-EN 1555-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat al fons de la rasa (P - 13)	382,42	10,000	3.824,20

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 10

3	FRI2U101	m	Rotlle estructurat en fibra de 30 cm de diàmetre i 3 m de llargària, amb matriu de fibra de coco compactada; xarxa estructural exterior de polipropilè de 50 mm de malla i 2,5 mm de diàmetre, fixat al terreny amb estakes de castanyer de 10-12 cm de diàmetre i 1,2 m de llargària (P - 53)	61,06	12,000	732,72
---	----------	---	--	-------	--------	--------

TOTAL	Títol 3 (1)	01.04.04.31	5.003,17
--------------	--------------------	--------------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	04	TRAM 4: Restauració estàndard
Títol 3 (1)	32	ACT 4.22 Potenciació de comunitats vegetals
Títol 5	01	Potenciació bosc de ribera

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FR4JJE11	u	Subministrament de Vinca minor en alveol forestal (P - 42)	1,38	24,000	33,12
2	FR42A2G1	u	Subministrament de Crataegus monogyna en alvèol forestal de 300 cm3 (P - 21)	0,66	20,000	13,20
3	FR4HA83C	u	Subministrament de Sambucus nigra en alveol forestal (P - 39)	0,97	20,000	19,40
4	FR4BVDF1	u	Subministrament de Cornus sanguinea en alvèol forestal de 300 cm3 (P - 35)	0,55	20,000	11,00
5	FR4344F1	u	Subministrament de Fraxinus angustifolia en alvèol forestal de 300 cm3 (P - 23)	0,63	24,000	15,12
6	FR45D41F	u	Subministrament d'Ulmus minor en alveol forestal (P - 33)	0,96	18,000	17,28
7	FR455B5L	u	Subministrament de Salix alba en alveol forestal (P - 31)	0,86	21,000	18,06
8	FR6B2252	u	Plantació dispersa de planta de petit port en alvèol forestal, en terreny no preparat, en un pendent inferior al 35 %, i amb primer reg (P - 46)	3,01	147,000	442,47
9	FR4JJE31	u	Subministrament de Vinca minor en contenidor 2.5L (P - 43)	3,85	12,000	46,20
10	FR42A27K	u	Subministrament de Crataegus monogyna d'alçària de 60 a 80 cm, en contenidor de 2.5 l (P - 20)	4,04	10,000	40,40
11	FR4BVD31	u	Subministrament de Cornus sanguinea en contenidor de 2.5 l (P - 34)	3,21	10,000	32,10
12	FR4HA831	u	Subministrament de Sambucus nigra en contenidor de 2.5 l (P - 38)	3,97	10,000	39,70
13	FR662228	u	Plantació d'arbrut o arbre de petit format en contenidor de 1.5 a 3 l, excavació de clot de plantació de 30x30x30 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb substitució total de terra de l'excavació per sorra rentada i compost (70%-30%), primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió (P - 45)	6,45	42,000	270,90
14	FR434436	u	Subministrament de Fraxinus angustifolia en contenidor de 10L (P - 22)	26,13	8,000	209,04
15	FR45D417	u	Subministrament d'Ulmus minor en contenidor de 10L (P - 32)	26,58	6,000	159,48
16	FR45525L	u	Subministrament de Salix alba en contenidor de 10L (P - 30)	28,90	7,000	202,30
17	FR614112	u	Plantació d'arbre planifoli amb pa de terra o contenidor, de 6 a 14 cm de perímetre de tronc a 1 m d'alçària (a partir del coll de l'arrel), excavació de clot de plantació de 60x60x60 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb substitució parcial del 30% de terra de l'excavació per sorra rentada i compost (70%-30%), primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió (P - 44)	32,75	21,000	687,75

TOTAL	Títol 5	01.04.04.32.01	2.257,52
--------------	----------------	-----------------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	04	Actuacions de millora ambiental
Títol 3	04	TRAM 4: Restauració estàndard
Títol 3 (1)	32	ACT 4.22 Potenciació de comunitats vegetals
Títol 5	02	Potenciació d'una roureda

PRESSUPOST

Pàg.: 11

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FR4GJ8F1	u	Subministrament de Pistacia lentiscus en alvèol forestal de 200 cm3 (P - 37)	0,55	40,000	22,00
2	FR4JHM3A	u	Subministrament de Viburnum tinus en alveol forestal (P - 40)	1,65	40,000	66,00
3	FR44FPF1	u	Subministrament de Prunus spinosa en alvèol forestal de 300 cm3 (P - 25)	0,63	38,000	23,94
4	FR451G2A	u	Subministrament de Quercus pubescens en alveol forestal (P - 28)	1,48	45,000	66,60
5	FR45163A	u	Subministrament de Quercus ilex en alveol forestal (P - 27)	1,30	42,000	54,60
6	FR6B2252	u	Plantació dispersa de planta de petit port en alvèol forestal, en terreny no preparat, en un pendent inferior al 35 %, i amb primer reg (P - 46)	3,01	205,000	617,05
7	FR4GJ834	u	Subministrament de Pistacia lentiscus d'alçària de 40 a 60 cm, en contenidor de 2.5 l (P - 36)	3,55	20,000	71,00
8	FR4JHM3C	u	Subministrament de Viburnum tinus d'alçària de 60 a 80 cm, en contenidor de 2.5 l (P - 41)	3,61	20,000	72,20
9	FR44FP7N	u	Subministrament de Prunus spinosa d'alçària de 40 a 60 cm, en contenidor de 3 l (P - 24)	4,06	19,000	77,14
10	FR662228	u	Plantació d'arbust o arbre de petit format en contenidor de 1.5 a 3 l, excavació de clot de plantació de 30x30x30 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb substitució total de terra de l'excavació per sorra rentada i compost (70%-30%), primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió (P - 45)	6,45	59,000	380,55
11	FR451G2C	u	Subministrament de Quercus pubescens en contenidro de 10L (P - 29)	32,60	15,000	489,00
12	FR451634	u	Subministrament de Quercus ilex de perímetre de 4 a 6 cm, en contenidor de 10 l (P - 26)	14,11	14,000	197,54
13	FR614112	u	Plantació d'arbre planifoli amb pa de terra o contenidor, de 6 a 14 cm de perímetre de tronc a 1 m d'alçària (a partir del coll de l'arrel), excavació de clot de plantació de 60x60x60 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb substitució parcial del 30% de terra de l'excavació per sorra rentada i compost (70%-30%), primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió (P - 44)	32,75	29,000	949,75

TOTAL	Títol 5	01.04.04.32.02	3.087,37
--------------	----------------	-----------------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	05	Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai
Títol 3	33	ACT 5.1 Obertura d'un nou camí circular

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FR111000	m2	Desbrossada de terreny amb desbrossadora manual de braç amb capçal de fil o disc, sense recollir la brossa (P - 17)	0,43	1.600,000	688,00
2	F936FERM	m2	Millora del ferm del camí amb aport de Tot ú i sauló (P - 7)	7,66	1.200,000	9.192,00

TOTAL	Títol 3	01.05.33	9.880,00
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	05	Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai
Títol 3	34	ACT 5.2 Construcció d'una tanca de fusta amb corda

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FR9AUT20	m	Construcció d'una tanca de fusta amb corda d'1m d'alçada amb pals de fusta de castanyer sense pelar cada 2m (P - 48)	25,43	140,000	3.560,20

PRESSUPOST

Pàg.: 12

TOTAL	Títol 3	01.05.34	3.560,20
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	05	Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai
Títol 3	36	ACT 5.3 Creació d'una passera de fusta

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	K4L113EA	PA	Passera de fusta amb dues bigues de 3mx40x20cm de secció ancorades al terreny amb varetes de ferro corrugat de 1,5m de longitud i 12mm de diàmetre, i llates transversals de 1500x220x50mm (P - 71)	3,000	3.612,00

TOTAL	Títol 3	01.05.36	3.612,00
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	05	Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai
Títol 3	37	ACT 5.4 Creació d'una zona d'estada

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FQ14N0PE	u	Subministra i instal·lació de bancs amb pedres de grans dimensions (P - 14)	4,000	1.929,08
2	FQZAINFT	u	Panell informatiu de (1x0,5)m (P - 16)	3,000	1.337,79

TOTAL	Títol 3	01.05.37	3.266,87
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	05	Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai
Títol 3	38	ACT 5.5 Creació d'una porta

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FQZ8PORT	u	Construcció d'una porta de 2x0,7 (P - 0)	1,000	1.500,00

TOTAL	Títol 3	01.05.38	1.500,00
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	05	Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai
Títol 3	39	ACT 5.6 Instal·lació de senyals als accessos

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FQZADIR2	u	Subministrament i instal·lació senyal direccional amb dues plaques (P - 15)	3,000	1.115,22

TOTAL	Títol 3	01.05.39	1.115,22
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost P363
Capítol	06	Viver de producció i recerca
Títol 3	01	Treballs previs

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F22B1101	m2	Escarificació i compactació del terreny natural fins a 30 cm de profunditat, amb mitjans mecànics (P - 5)	1.200,000	2.664,00

PRESSUPOST

Pàg.: 13

TOTAL	Títol 3		01.06.01	2.664,00		
Obra	01	Pressupost P363				
Capítol	06	Viver de producció i recerca				
Títol 3	02	Preparació de les piscines de producció				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F7PVP1582	u	Construcció de piscina de producció de 7*45m (P - 6)	4.285,80	4,000	17.143,20
2	FDK262D7	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 50x50x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó HM-20/B/40/I de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 10)	341,70	1,000	341,70
TOTAL	Títol 3		01.06.02	17.484,90		
Obra	01	Pressupost P363				
Capítol	06	Viver de producció i recerca				
Títol 3	03	Treballs de producció de 1200m2				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FR349PROD	m2	Producció de plantula amb ret de coco (P - 19)	15,13	1.200,000	18.156,00
TOTAL	Títol 3		01.06.03	18.156,00		
Obra	01	Pressupost P363				
Capítol	07	Control de qualitat				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	NOTA00CC	PA	P.A. PER L'EXECUCIÓ DEL CONTROL DE QUALITAT REQUERIT A L'OBRA. (P - 73)	1.635,00	1,000	1.635,00
TOTAL	Capítol		01.07	1.635,00		
Obra	01	Pressupost P363				
Capítol	08	Seguretat i salut				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	NOTA00SS	PA	PA PER L'EXECUCIÓ DE LES PARTIDES DESCRITES A L'ESTUDI DE SEGURETAT DEL PROJECTE I REDACCIÓ DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT EXECUTAT PEL CONTRACTISTA I QUE SERÀ APROVAT PEL COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT I D'APLICACIÓ EN OBRA DE TOTES LES MESURES NECESSÀRIES PER AL COMPLIMENT DE LES NORMES D'ESTUDI BÀSIC I EL PLA DE SEGURETAT I SALUT EN L'OBRA , TOT SEGONS EL REAL DECRET 1672/1997 DE 24 D'OCTUBRE DE 1.997. (P - 74)	2.365,00	1,000	2.365,00
TOTAL	Capítol		01.08	2.365,00		

RESUM DE PRESSUPOST

Pag.: 1

NIVELL 5: Títol 5			Import
Titol 5	01.04.04.32.01	Potenciació bosc de ribera	2.257,52
Titol 5	01.04.04.32.02	Potenciació d'una roureda	3.087,37
Titol 3 (1)	01.04.04.32	ACT 4.22 Potenciació de comunitats vegetals	5.344,89
			5.344,89

NIVELL 4: Títol 3 (1)			Import
Titol 3 (1)	01.04.01.11	ACT 4.1 Instal·lació de feixines en el tram 1	1.177,80
Titol 3 (1)	01.04.01.12	ACT 4.2 Instal·lació rolls vegetaltzats Tram 1	13.080,15
Titol 3 (1)	01.04.01.13	ACT 4.3 Instal·lació d'una ret de coco als marges	1.044,88
Titol 3	01.04.01	TRAM 1: Tram ràpid	15.302,83
Titol 3 (1)	01.04.02.14	ACT 4.4 Construcció d'una arqueta naturalitzada	2.509,18
Titol 3 (1)	01.04.02.15	ACT 4.5 Instal·lació d'herbassars prevegetats	1.176,48
Titol 3 (1)	01.04.02.16	ACT 4.6 Cúmul de troncs tombats dins la llera	317,82
Titol 3 (1)	01.04.02.17	ACT 4.7 Instal·lació de riballes	706,68
Titol 3 (1)	01.04.02.18	ACT 4.8 Cúmul de troncs tombats dins la llera	238,37
Titol 3 (1)	01.04.02.19	ACT 4.9 Instal·lació d'una Ribalta de 4 nivells	2.198,56
Titol 3 (1)	01.04.02.20	ACT 4.10 Construcció d'un entramat simple	4.984,67
Titol 3 (1)	01.04.02.21	ACT 4.11 Construcció d'un enreixat viu	4.507,76
Titol 3 (1)	01.04.02.22	ACT 4.12 Aport de còdols a la llera del torrent	836,16
Titol 3 (1)	01.04.02.23	ACT 4.13 Instal·lació de deflectors de palissades	2.131,30
Titol 3 (1)	01.04.02.24	ACT 4.14 Instal·lació de rolls vegetaltzats	1.162,68
Titol 3 (1)	01.04.02.25	ACT 4.15 Instal·lació d'una ret de coco als marges	981,34
Titol 3	01.04.02	TRAM 2: Restauració estàndard	21.751,00
Titol 3 (1)	01.04.03.26	ACT 4.16 Construcció d'una arqueta naturalitzada	3.817,22
Titol 3 (1)	01.04.03.27	ACT 4.17 Construcció de dues motes de pedra	3.017,84
Titol 3 (1)	01.04.03.28	ACT 4.18 Revegetació amb helòfits	1.898,60
Titol 3 (1)	01.04.03.29	ACT 4.19 Instal·lació d'una ret de coco	1.517,90
Titol 3	01.04.03	TRAM 3: Aigües lentes	10.251,56
Titol 3 (1)	01.04.04.30	ACT 4.20 Instal·lació ret de coco	1.355,52
Titol 3 (1)	01.04.04.31	ACT 4.21 Connexió del tram 4 amb la llera	5.003,17
Titol 3 (1)	01.04.04.32	ACT 4.22 Potenciació de comunitats vegetals	5.344,89
Titol 3	01.04.04	TRAM 4: Restauració estàndard	11.703,58
			59.008,97

NIVELL 3: Títol 3			Import
Titol 3	01.01.01	ACT 1.1 Retirada de canya	8.685,24
Titol 3	01.01.02	ACT 1.2 Injecció amb herbicida de robinies	3.933,64
Titol 3	01.01.03	ACT 1.3 Gestió de la fusta disponible	717,15
Titol 3	01.01.04	ACT 1.4 Retirada de deixalles	7.987,57
Titol 3	01.01.05	ACT 1.5 Retirada amian	391,00
Capítol	01.01	Actucions preliminars	21.714,60
Titol 3	01.02.06	ACT 2.1 Creació d'un nou traçat del torrent	7.957,87
Titol 3	01.02.07	ACT 2.2 Creació d'un camí de ferradura	6.068,40

euros

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 2

Capítol	01.02	Actuacions de millora geomorfològica	14.026,27
Titol 3	01.03.08	ACT 3.1 Sistema de bombament	6.695,43
Titol 3	01.03.09	ACT 3.2 Connexions d'aigua del bombament al viver	9.803,43
Titol 3	01.03.10	ACT 3.3 Preparació de les connexions addicionals	596,52
Capítol	01.03	Actuacions per a la gestió de la hidrologia	17.095,38
Titol 3	01.04.01	TRAM 1: Tram ràpid	15.302,83
Titol 3	01.04.02	TRAM 2: Restauració estàndard	21.751,00
Titol 3	01.04.03	TRAM 3: Aigües lentes	10.251,56
Titol 3	01.04.04	TRAM 4: Restauració estàndard	11.703,58
Capítol	01.04	Actuacions de millora ambiental	59.008,97
Titol 3	01.05.33	ACT 5.1 Obertura d'un nou camí circular	9.880,00
Titol 3	01.05.34	ACT 5.2 Construcció d'una tanca de fusta amb corda	3.560,20
Titol 3	01.05.36	ACT 5.3 Creació d'una passera de fusta	3.612,00
Titol 3	01.05.37	ACT 5.4 Creació d'una zona d'estada	3.266,87
Titol 3	01.05.38	ACT 5.5 Creació d'una porta	1.500,00
Titol 3	01.05.39	ACT 5.6 Instal·lació de senyals als accessos	1.115,22
Capítol	01.05	Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai	22.934,29
Titol 3	01.06.01	Treballs previs	2.664,00
Titol 3	01.06.02	Preparació de les piscines de producció	17.484,90
Titol 3	01.06.03	Treballs de producció de 1200m2	18.156,00
Capítol	01.06	Viver de producció i recerca	38.304,90

173.084,41

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Actuacions preliminars	21.714,60
Capítol	01.02	Actuacions de millora geomorfològica	14.026,27
Capítol	01.03	Actuacions per a la gestió de la hidrologia	17.095,38
Capítol	01.04	Actuacions de millora ambiental	59.008,97
Capítol	01.05	Actuacions de millora de l'ordenació de l'espai	22.934,29
Capítol	01.06	Viver de producció i recerca	38.304,90
Capítol	01.07	Control de qualitat	1.635,00
Capítol	01.08	Seguretat i salut	2.365,00
Obra	01	Pressupost P363	177.084,41

177.084,41

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost P363	177.084,41
			177.084,41